Prof. Dr. Heinrich Lüers

DIE HEFE

HANS CARL / NÜRNBERG

CFTRI-MYSORE
2900
Die hefe: Eine g

Dr. Ing. habil. Heinrich Lüers / Die Hefe

DIE HEFE

Eine Gesamt-Literaturübersicht mit einführendem Text

von

Dr. ing. habil. HEINRICH LÜERS
o. Prof. i. R., Direktor i. R. der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München (e. V.)

CENTRAL FOOD TECHNOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE * MYSORE. *
10 APR 1954
LIBRARY

VERLAG HANS CARL / NÜNBERG

Praktische Wissenschaft

Herausgegeben von der Gesellschaft für Wirtschaftsplanung und Betriebswirtschaft m. b. H., Weilheim/Obb.—München

2900
F8,3201
N49

CFTRI-MYSORE
2900
Die hefe: Eine g..

Alle Rechte vom Verlag vorbehalten
Copyright 1949 by Verlag Hans Carl, Nürnberg
Druck: E. C. Baumann KG., Kulmbach
Printed in Germany 1949
1. Auflage

EINLEITUNG

Unter unseren heimischen Pflanzenprodukten hat in den letzten Jahrzehnten die Hefe in stark zunehmendem Maße an Bedeutung für Ernährungswirtschaft und Pharmazie gewonnen. War es in früherer Zeit die Brauereiabfallhefe, deren Verwertung das Interesse weiter Kreise beanspruchte, so treten heute unter den veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen die durch Massenzüchtung aus billigen Substraten wie Holzzuckerwürzen, Sulfitablaugen, Molke zu gewinnenden Wuchshefen in den Vordergrund. Der hohe Proteingehalt und ihr Reichtum an Vitaminen und Wirkstoffen aller Art geben der Hefe das Gepräge eines vielseitig verwendbaren, höchst wertvollen Naturproduktes. So erscheint es verständlich, daß der Kreis, der an der Hefe und ihrer Verwertung interessiert ist, ein immer größerer wird.

Aus dieser Sachlage entsteht heute für Viele die Notwendigkeit und das Bedürfnis, sich mit der Hefe nach dieser oder jener Seite hin befassen zu müssen. Der Gärungstechniker, der Nahrungsmittelfachmann, der Pharmazeut, der Biologe und Chemiker sieht sich vor die Aufgabe gestellt, aus der Literatur über die Hefe Rat für seine eigene Arbeit zu schöpfen.

Das Schrifttum über die Hefe ist im Laufe der Zeit zu beträchtlichem Umfang angewachsen und meist weit zerstreut, so daß Literaturstudien für viele, besonders bei den Schwierigkeiten der heutigen Zeit, sehr mühsam, wenn nicht in manchen Fällen sogar unmöglich geworden sind.

Das vorliegende Buch unternimmt nun den Versuch, das weit verbreitete Schrifttum, samt der Patentliteratur zu sammeln, und damit dem interessierten Fachmann ein Werkzeug an die Hand zu geben, mit dessen Hilfe er je nach seinen Bedürfnissen und Erfordernissen weiterzuarbeiten vermag. Wie ausdrücklich betont sei, handelt es sich hier also nicht um ein „Lehrbuch über die Hefe", sondern um eine das Gesamtgebiet der Hefe von möglichst vielen Seiten beleuchtende Schrifttumssammlung.

Um das Zurechtfinden zu erleichtern, wurde das Schrifttum nach einer Disposition geordnet, wobei es sich nicht immer vermeiden ließ, daß Überschneidungen der einzelnen Sachgebiete vorkommen. Ferner wurde der eigentlichen Literatursammlung ein kurzer Wegweiser vorangestellt, welcher in kurzen Stichworten den Inhalt der Literaturzitate kennzeichnet und dem Leser das rasche Auffinden des von ihm Gesuchten ermöglichen soll.

Da die Auslandsliteratur leider noch nicht in dem wünschenswerten Umfang zur Verfügung steht, ist es unvermeidlich, daß hin und wieder Lücken und Mängel der Sammlung anhaften. Sollten dem einen oder anderen Leser Literaturstellen zur Verfügung stehen, die er in diesem Buch vermißt, so wäre Verfasser oder Herausgeber um Überlassung von Referaten solcher sehr dankbar, um sie bei einer Neuauflage berücksichtigen zu können.

Das vorliegende Buch entstand aus der Tätigkeit des Verfassers als Berater der Gesellschaft für Wirtschaftsplanung und Betriebswirtschaft m. b. H. Weilheim/Obb. und München, die sich nach verschiedenen Richtungen hin seit längerer Zeit mit der Verwertung der Hefe befaßte und zu diesem Zwecke umfangreiche Literatur für Archivzwecke sammeln konnte. Aus dieser Sachlage heraus entstand der Plan, der beim Verlag Carl tatkräftige Förderung erfuhr, das erarbeitete Material der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Sommer 1948.

Oberhof/Rottach-Egern — Dr. Heinrich Lüers.

Gesamtschrifttum über Hefe

Disposition.

I. Teil. Die Hefe als Organismus.

A. a) Morphologie, Anatomie und Systematik.
b) Vermehrung, Reinkultur.

B. Chemie der Hefe.

a) Allgemeine Zusammensetzung.
b) Kohlehydrate.
c) Fett und Fettbegleiter.
d) Proteine und Stickstoffsubstanzen.
e) Ergone (Vitamine, Wuchsstoffe, Enzyme).
f) Mineralbestandteile.

C. Physiologie der Hefe.

a) Die biochemischen Leistungen der Hefe.
α) Alkoholische Gärung.
β) Die anderen Vergärungsformen.
γ) Hydrierungen durch Hefe.
δ) Aminosäuregärung.
ε) Enzymat. wirksame Hefepräparate.

b) Der Stoffwechsel der Hefe.
α) Allgemeines, Atmung — Gärung.
β) Die Hefennährstoffe: Kohlehydrate, Stickstoff,Wuchsstoffe, Mineralstoffe.
γ) Der Sauerstoff im Leben der Hefe.

c) Die Vermehrung der Hefe und die Wachstumsfaktoren.
α) Wachstumsgesetze, Generationsdauer.
β) Wachstumsbeeinflussende Faktoren:
Temperatur, Alter, Menge der Aussaat, Stickstoff und Wuchsstoffe, Nährstoffkonzentration, Stoffwechselprodukte, Sauerstoff und Redoxpotential, H.-Ionenkonzentration.
γ) Vergiftungs- und Reizerscheinungen.

d) Gärung und Gärungsfaktoren.
Hefenmenge, Zuckerkonzentration, Druck, Temperatur, Stickstoffgehalt der Hefe, pH, Gärungsprodukte, Bewegung und Oberflächen.

II. Teil. Die Technik der Hefengewinnung.

Einleitung: Geschichtliches.

a) Melasse als Substrat.
Allgemeines. Melassevorbehandlung, Gärverfahren.
b) Molke als Substrat.
c) Stärkehaltige Produkte als Substrat.
d) Holzhydrolysate und Sulfitablauge als Substrat.
Die biologische Eiweißsynthese. Vorbereitung der Gärsub-

strate. Gärverfahren. Kontinuierliche Gärverfahren, Apparaturen u. Verfahren der Bottichbelüftung, Schaumbekämpfung.

e) Behandlung der geernteten Hefe.
Waschen, Sieben, Entbittern, Trocknen, Lebende Trockenhefe. Bearbeitung und Behandlung von Preßhefe. Konservieren von Hefe.

III. Teil. Anwendungen der Hefe.

A. In der Bäckerei.

B. Die Hefe als Nahrungs- und Futtermittel.

a) Der biologische Wert des Hefeneiweißes.

b) Die Hefe in der Nahrungsmittelindustrie.

c) Die Hefenextrakte.

d) Diätetische Hefenpräparate.

e) Hefe als Futtermittel und in der Veterinärmedizin.

f) Die Hefe in der Humanmedizin.

α) Therapeutische Wirkungen der Hefe.

β) Präparate.

C. Sonstige technische Anwendungen der Hefe.

Anhang: Veröffentlichungen allgemeinen Inhaltes über die Hefe.

Gesamtschrifttum über Hefe

I. Teil: Die Hefe als Organismus.

A. a) Morphologie, Anatomie und Systematik.

Über dieses Gebiet finden sich die erforderlichen Aufschlüsse in den teils für den Unterricht, teils für den Laboratoriumsbetrieb der Gärungsindustrien bestimmten Handbüchern von Klöcker (1), Lindner (2), Schnegg (3), Jörgensen (4), Guilliermond (5), Henrici (6), Lafar (7). Für Quellenstudien sei auf die klassischen Arbeiten von E. Chr. Hansen (8) verwiesen.

Von neueren Arbeiten auf dem Gebiet der Histologie und Cytologie der Hefezelle sei ganz besonders die aufschlußreiche Veröffentlichung von Brandt (9) erwähnt, in welcher mit Hilfe der Analyse im ultravioletten Licht wertvolle Erkenntnisse über die Vacuolen, das Volutin, die metachromatischen Körper gewonnen und neue Möglichkeiten der Unterscheidung z. B. von ober- und untergärigen Hefen aufgezeigt wurden, die kurz vorher Kallos und Deffner (10) auch auf serologischem Wege gelungen war.

Über den in neuester Zeit für Secretionsvorgänge in der Zelle bedeutungsvoll gewordenen Golgi-Apparat findet sich eine Orientierung allgemeiner Art bei L. v. Bertalanffy (11), während für eingehendere Studien auf Veröffentlichungen von G. C. Hirsch (12, 13) zu verweisen ist.

Über morphologische Unterschiede, die sich in den S.- (smooth) und R.- (rough) Formen der Hefen, ausprägen und unter Umständen auf formgestaltende Umweltsfaktoren zurückzuführen sind, beziehen sich Veröffentlichungen von Wickerham und Fabian (14), Lodder (15), Diddens und Lodder (16), Nyberg (17), Enders, Windisch und Bucherer (18).

Für Studien über die Systematik der Hefen und ihre Stellung im Pflanzenreich kommen für allgemeine Zwecke vornehmlich die bereits erwähnten Werke von Guilliermond (l. c. 5) und Jörgensen (l. c. 4) in Betracht, während für speziellere Studien die aus dem Institut für Schimmelkulturen in Barn (Holland) stammende Monographie von Stelling-Dekker (19) in Betracht kommt. Ein gutes Referat hierüber stammt von Wallerstein und Schade (20), das in übersichtlicher Form den Ursprung der Hefe und ihre Beziehungen zu anderen Organismen behandelt.

Für die Systematik der sporenlosen Hefen (Fungi imperfecti), zu welchen die in neuerer Zeit technisch so bedeutungsvoll gewordenen Wuchshefen des Torulatyps zählen, sind zuständig die bereits er-

wähnten Arbeiten von Lodder (l. c. 15) und Diddens und Lodder (l. c. 16) Ciferri und Redaelli (21) und aus neuester Zeit Veröffentlichungen von Fink, Gailer und Glaubitz (22), sowie insbesondere von S. Windisch (23), wo sich weitere Literatur zur systematischen Bearbeitung der Torulopsidaceen findet.

Aus neuerer Zeit liegen in der Literatur noch folgende mit der Beschreibung von Hefen sich befassende Arbeiten vor: Oberzill (24), Kurbalow (25), Sachetti (26).

b) Vermehrung, Reinkultur.

Über die Art der Vermehrung von Hefen, nämlich Sprossung, Pseudomycebildung und Sporenbildung, die Bedingungen unter denen sie eintreten und die einschlägigeren biologischen Arbeitsmethoden geben die bereits erwähnten Werke von Klöckner, Lindner, Schnegg, Jörgensen, Guilliermond, Henrici und besonders von Stelling-Dekker Aufschluß. Aus neuester Zeit stammt von S. Windisch (27) eine Veröffentlichung, welche in zusammenfassender Weise die morphologischen und physiologischen Methoden zur Bestimmung von Hefen und hefeähnlichen Fungi imperfecti aufführt und dabei insbesondere auf die in neuerer Zeit erfolgreiche auxanographische Methode zur Ermittlung der Kohlehydrat- und Stickstoffassimilation durch Organismen eingeht.

Zum Phaenomen Wachstum und Vermehrung ist auch die in neuester Zeit bekannt gewordene Methode, neue Heferassen auf dem Wege der Kreuzung durch Kopulation von Sporen (mit Hilfe des Mikromanipulators) zu erzeugen, zu zählen, welche technisch für die Entwicklung von Hefe mit besonderen gärungsphysiologischen Eigenschaften noch bedeutungsvoll werden kann.

Für diese Verhältnisse spielt die diploide Art der vegetativen Vermehrung und die haploide bei der Sporenbildung eine besondere Rolle. Das Gebiet findet seine ausführliche Behandlung durch den Begründer der Kreuzungsmethode Ö. Winge (28) und Ö. Winge und Laustsen (29), sowie Guilliermond (30), Hopkins (31), während gute zusammenfassende Darstellungen von Wallerstein und Schade (32), und von Schulte (33) stammen.*)

*) siehe auch: Praktische Methoden der Hefebastardierung v. Carl C. Lindegren. VII. Congrès internat. d. industr. agricoles, Paris 1948. I. Bd. Raports 3. u. 4. Teil, S. 40. Referat in „Die Brauwissenschaft" Nürnberg 1949. S. 31.

Hefereinzucht.

Eine höchst anregende historische Darstellung der Reinzüchtung und Isolierung von Organismen ganz allgemein und zwar in populär wissenschaftlicher Form stammt von De Kruif (34), Eine geschichtliche Entwicklung der Hefereinzucht verfaßten Lüers und Weinfurtner (35).
Die Methodik der Hefereinkultur wird in den mehrfach zitierten allgemeinen Werken (2, 3 und 4) gegeben, eine Spezialabhandlung ist in jüngster Zeit von Schnegg (36) hierüber erschienen.
Über Reinzuchtapparaturen, soweit deren verschiedene Systeme nicht schon in den vorerwähnten Veröffentlichungen ihre Erörterungen fanden, handeln aus neuerer Zeit: Batenga (37), Gocar (38), die Vulkanwerke (39), die Hansena A. G. (40), und Possehl's Apparatebau A. G. (41).
Die Methoden, um auf natürlichem Wege zu reinen Hefen zu kommen, werden in einem älteren, sehr guten Buch von Delbrück und Hayduck (42) behandelt. An neueren hier einschlägigen Veröffentlichungen sind zu nennen: Wesselow (43), Raux (44), Schwarz und Laufer (45), Parsons (46), Akt. Bol. Dansk Gärungsindustrie (47).
Mit Kulturmethoden und den Vor- und Nachteilen des Arbeitens mit Reinkulturen oder Mischkulturen befassen sich Frankiggnolle (48), Komarowa (49), Raux (50), Moser (51), während Heger (52) und Livin (53) auf die Herstellung von haltbaren Reinhefepräparaten abzielen.
Im Abschnitt IIe sind eine Reihe von Hefebehandlungsverfahren aufgeführt, welche ebenso auch zur Haltbarmachung von Reinhefe dienen können, wenn die entsprechenden Bedingungen (infektionsfreies Arbeiten) erfüllt sind.

B. Chemie der Hefe.

a) allgemeine Zusammensetzung.

Über die allgemeine chemische Zusammensetzung der Hefe finden sich in vielen älteren und neueren Veröffentlichungen Hinweise. Einige bekanntere Quellen mögen genannt sein: Lüers (54), Weitzel und Winkel (55), Schülein (56), aus neuerer Zeit Just (57) und Diemair und Fresenius (58).
Just (59) weist in einer eingehenden Studie darauf hin, in welchem Ausmaß die chem. Zusammensetzung der Hefe von der in ihr noch enthaltenen Nährflüssigkeit beeinflußt werden kann.
Von allgemeinen Eigenschaften der Hefe interessiert das spezifische Gewicht, das von Silbereisen (60) sorgfältig für Trocken- und Naßhefe bestimmt wurde.

b) Kohlehydrate.

Von älteren Arbeiten über die Kohlehydrate der Hefe befaßt sich Dreyer (61) vornehmlich mit den Kohlehydraten der Zellmembran, während Salkowski (62) daneben auch dem Glycogen seine Aufmerksamkeit widmet. R. Giaja (63) baute die Zellmembranen mit dem Darmsaft der Weinbergschnecke (Helix pomacia) ab und erhielt dabei interessanterweise membranlose, gärtüchtige Zellen.

In neueren Arbeiten wurde besonders zum Teil in polemischer Weise über den Aufbau der Zellmembran aus Hefemannan, Hefegummi, Glycogen und andere teils wasserlösliche teils unlösliche Polysaccharide gearbeitet. Die wichtigsten hieher zu rechnenden Autoren sind:

Ling, Nanji und Patton (64), Daoud u. Ling (65), Zechmeister und Toth (66), Sevag, Cattaneo und Maiweg (67), Hassid, Joslyn und Cready (68), Haworth, Hirst und Isherwood (69), Willstätter und Mitarbeiter (70). Oshima (71), Freudenberg und Plankenhorn (72), Haworth, Heat und Peat (73).

Über Vorkommen von Adenylthiomethylpentose in Hefe siehe Suzuki (74). Mit dem Auftreten von Trehalose beschäftigen sich Tanret (75), Koch (76), Myrbäck (77), ferner besonders Brandt (78).

Fink und Just (79) fanden in Torulahefen den 6-wertigen Alkohol Dulcit.

Bei der Bedeutung des Glycogens als Reservekohlehydrat und als eine für die Gärung wichtige Polyose finden sich außer einigen der bereits vorher genannten noch Publikationen folgender Autoren. Gegen Sevag und Mitarbeiter (67), welche dem Glycogen individuelle Existenz absprechen, polemisieren mit experimentellen Beweisen Stockhausen und Silbereisen (80), die auch einen Austritt von Glycogen und Hefegummi beim Aufbewahren von Hefe unter Wasser (81) nachweisen. Eine von Schönfeld (82) angenommene Beziehung zwischen Glycogengehalt und Flockungs- oder Bruchbildungsvermögen der Hefen widerlegen Stockhausen und Silbereisen (83).

Über Physiologie der Glycogenbildung siehe Lundin (84). Einfluß von Fluoriden auf den Glycogenaufbau Wertheimer (85)., Mc. Anally und Smedley, Mc. Lean (85). Über die physiologische Rolle des Glycogens bei der Gärung der Kohlehydrate siehe Willstätter und Rohdewald (87), ferner Mirski und Wertheimer (88).

Ältere Angaben über den Glycogengehalt der Hefezelle sind unzuverlässig, da die früheren analytischen Methoden den Hefegummi miterfassen. Eine von Stockhausen und Silbereisen (89) entwickelte Methode gestattet die exakte Bestimmung von Hefegummi, während von Fink, Silbereisen und Höpfner (90) die zuverlässigste Bestimmung des Glycogens entwickelt wurde.
Ein ausführliches Sammelreferat über die bis zum Jahre 1936 erscheinenden wesentlichen Arbeiten über die Kohlehydrate der Hefe wurde von Silbereisen (91) verfaßt.

c) Fett und Fettbegleiter.

Über die Fettbildung in Hefen und ihre gegebenen Falles pathologische Erscheinung finden sich Hinweise bei Henneberg (92), sowie bei Jörgensen (4).
Mit der chemischen Zusammensetzung des Hefenfettes und seinen Kennzahlen befassen sich Gerard und Durexy (93), Hinsberg und Rose (94), Mc. Lean und Thomas (95) und in neuester Zeit Täufel, Thaler und Schreyegg (96), welch letztere das von der Firma Böhringer und Söhne aus Bierhefe dargestellte Cerolin aus Ausgangsmaterial benützten und unter anderem darin den ungesättigten Kohlenwasserstoff Squalen $C_{30}H_{50}$ nachweisen.
Verfahren zur Anreicherung von Fett in Hefen schützen Patente der Zellstoff-Fabrik Mannheim-Waldhof (97, 98) und der Deutschen Bergin A. G. (99).
Mit den Hefephosphatiden (Lecithin etc.) beschäftigt sich erstmals Hoppe-Seyler (100), ihm folgten Th. Sedlmeyer (101) und neuerlich Salisbury und Anderson (102). Newman und Anderson (103), Anderson (104), Rewald (104a), Dirr und Soden (105) untersuchten insbesondere den Phosphatidgehalt von Holzzuckerhefen, auch machten sie auf einige wichtige Fortschritte, die Untersuchungsmethodik betreffend, aufmerksam.
Besonderes Interesse beansprucht das Unverseifbare des Hefefettes, das zum Wesentlichen aus dem Ergosterin, dem Provitamin D gebildet wird, dem aber in geringer Menge noch andere Sterine mit meist nur 2 oder einer Doppelbindung beigemengt sind. Hierüber liegt eine aufschlußreiche Arbeit von Wieland und Mitarbeitern (106) vor.
Über die Schwankungen im Ergosteringehalt von Hefen siehe Bills, Massengale und Prikett (107), Heiduschka und Lindner (108), Reindel, Niederländer und Pfundt (109), Lüers und Vaidya (110). Diese Untersuchungen erstrekken sich auf verschiedene Hefearten.

Über die Darstellung des Ergosterins aus Hefe und seine Überführung in Vitamin D_2 durch Ultraviolettbestrahlung siehe Windaus (111), sowie Windaus, Tscheche und Grewe (112), ferner Steenbock (113), dem ein Verfahren zur Reinkristallisation des Ergosterins geschützt ist. Ein ungarisches Patent (114) schützt ein Verfahren zur Herstellung von antirachitischem Hefeextrakt, das im wesentlichen auf der Darstellung von kristallisiertem Rohergosterin aus Hefe u. U. V.-Bestrahlung beruht. Ähnliche Zubereitungen aus Hefe, finden sich im Abschnitt III, Hefepräparate oder mediz. pharmazeutische Verwendung der Hefe zitiert.
Bei der Bedeutung der Hefe als Ergostin- und damit als Vitamin-D-Quelle sind zahlreiche Bemühungen verständlich, den Ergosteringehalt der Hefen absichtlich zu erhöhen. Mit diesem Problem befassen sich die schon erwähnten Autoren Heiduschka und Lindner (108), Reindel, Niederländer und Pfundt (109), Bill, Massengale und Prikett (107), ferner Smedley, Mc. Lean (115), Castille und Rupoll (116) und ganz besonders eingehend Halden und Mitarbeiter (117, 118, 119). Zorkoczy (120), sowie die Patente 121, 121a, 122, 123, 124.
Aus den Abfallprodukten der technischen Ergosteringewinnung konnten Reindel, Weickmann, Picard, Luber und Turula (115) das Pilzcerebrin isolieren, das von E. Ruppel (126) auch aus Bäckerhefe dargestellt wurde.

d) Proteine und Stickstoffsubstanzen.

Eine nähere Charakterisierung der Hefeproteine auf Grund ihrer Löslichkeit in Wasser, Kochsalz- und NaOH-Lösung stammt von Csonka (127), der eine von Chibnall und Mitarbeiter (128) ausgearbeitete Methode verwendet.
Mit einzelnen Proteinindividuen befassen sich Dreyer (129) und später Thomas (130) und Fodor (131). Von Thomas stammen die heute allgemein gültigen Bezeichnungen Cerevesin (= Hefealbumin) und Zymocasein (= Phosphoproteid). Die Verteilung des Stickstoffs in beiden Proteinen wurde von J. Bayer (132) nach der van Slyke-Methode untersucht, während Lüers und Nowak (133) eine Totalhydrolyse und Analyse der Aminosäuren durchführten. Mit einer kolloidchemischen Charakterisierung beider Proteine befaßten sich Lüers und Schuster (134).
Außer diesen beiden Proteinen findet sich in der Hefe noch in reichlicher Menge Nucleinsäure, die außer in den Zellkernen nach neueren Feststellungen von Biebuyck (135) und Brandt (9) in den als Reservematerial auch dienenden Volutinkörnchen ihren Sitz hat. Von Delaporte und Roukhelman (136) wurden in der

Hefe beide Typen von Nucleinsäuren, nämlich die Thymo- und die Zymo-Nucleinsäure gefunden. Der Nucleingehalt der Hefe kann nach Schormüller (137) mit Hilfe der U. V. Spektroskopie zur Unterscheidung von Hefe- und Fleischextrakten herangezogen werden.

Über die Darstellung von Nucleinsäuren aus Hefen oder Derivaten derselben siehe die Literaturstellen 138 bis 142. In neuerer Zeit untersuchten insbesondere K. Dirr und P. Dekker (143) den Purinstickstoffgehalt von Bäcker- und Holzzucker- bzw. Sulfithefen, worauf wegen der Methodik, sowie der medizinischen Schlußfolgerungen verwiesen sei.

Über die Darstellung der physiologisch wirksamen Muskeladenylsäure aus Hefenucleotid sei auf das Patent (144) verwiesen.

Einen besonderen Umfang nehmen die Arbeiten ein, welche sich nicht mit den einzelnen Proteinindividuen, sondern mit den Aminosäurebausteinen des Gesamthefeproteins beschäftigen. Die älteren Arbeiten auf diesem Gebiet, die indes nur einzelne Aminosäuren betreffen, sind bei Somogyi (145) zitiert. Wesentlich bedeutungsvoller sind zu diesem Sachgebiet die Arbeiten von Meisenheimer (146, 147), die teilweise durch Wooley und Peterson (148) und Myrbäck (149) eine Bestätigung oder Ergänzung fanden. Auf die hier zuständige Veröffentlichung von Csonka (127) wurde früher schon hingewiesen.

Wichtige Veröffentlichungen neuerer Zeit über den Aufbau der Hefeproteinsubstanz stammen von Rose (150), Kraut und Schlottmann (151) Fink und Just (152), Dirr und von Soden (153), Lüers und Vaidya (110), Felix (154). Diese neueren Arbeiten erstrecken sich im Gegensatz zu den früheren nicht nur auf die Bierhefe, sondern auf Bäcker-Holzzucker- und Sulfitablaugenhefe. Die Autoren nehmen z. T. auch zu den verschieden hoch angegebenen Cystinwerten Stellung. Was diese im besonderen betrifft, so sind noch Publikationen von Prunty (155) und Winkel (156) zu nennen. In diesen Arbeiten finden sich auch Angaben über die verschiedenen analytischen Methoden zur Cystinbestimmung.

Weitere sich fast ausschließlich auf die ernährungsphysiologische Bedeutung des Hefeeiweißes beziehende Veröffentlichungen finden sich im Abschnitt III zitiert, wenngleich auch eine Reihe der hier erwähnten Arbeiten nicht nur analytischer Art sind, sondern auf Grund der analytischen Ergebnisse zu ernährungsphysiologischen Problemen Stellung nehmen.

Außer dem in Proteinen und ihren Abbauprodukten vorkommenden Stickstoff enthält die Hefe in geringer Menge Haemine und Porphyrine. Die hierüber zuständige Literatur findet sich ausführlich bei

Lüers (157) referiert. Zu dieser Gruppe von N-Verbindungen gehören auch die Cytochrome, mit deren Hilfe eine spektroskopische Unterscheidung der Hefen des Atmungs- und Gärungstypes möglich ist: Fink (158), Fink und Berwald (159). Auch das Redoxpotential des Hefesaftes wird teilweise vom Cytrochrom beherrscht. (De Toeuf 160).

e) Ergone (Vitamine, Wuchsstoffe, Enzyme).

Vitamine.

Die Vitamine der Hefe haben durch Rudolph (161) eine eingehende Spezialbehandlung erfahren, dort ist insbesondere die Literatur zu ihrer analytischen Bestimmung und diejenige über die medizinisch-pharmakologischen Wirkungen der einzelnen Vitamine in großer Ausführlichkeit zusammengetragen. Ein guter zusammenfassender Artikel aus der amerikanischen Literatur stammt von Joslyn (162).

Vitamin A (Axerophtol) kommt nur in roten Hefen z. B. Rhodotorula glutinis vor, siehe Nielsson, Enebo und Brunius (163). Fink und Zenger (164) fanden in anderen roten Hefen carotinähnliche Farbstoffe (Carotinvorstufe des Vit. A.) Über Torularhodin, einen carotinähnlichen Farbstoff aus Torula rubra siehe die neuesten Arbeiten von Karrer und Rutschmann (164a).

Vitamin B_1 (Aneurin, Antiberiberivitamin), mit Pyrophosphorsäure verestert = Enzym Cocarboxylase.

Zahlreiche Publikationen befassen sich mit der Ermittlung des B_1-Gehaltes in verschiedenen Hefen: Scheunert, Wagner, Fink und Krebs (165), Scheunert und Schieblich (166), Häggland (167), Copping und Roscoe (168), Schwarz und Mitarbeiter (169). Über den Zusammenhang von B_1-Gehalt und Stoffwechseltyp der Hefen siehe Fink und Just (170). Mit der Anreicherung der Hefen mit Aneurin aus der Nährlösung heraus befassen sich Fink und Just (171, 172, 173), Sperber und Renval (174), Pavcek, Petersen und Elvehjem (175).

Über die Fähigkeit der verschiedenen Hefen, Aneurin aus den Bausteinen, der Thiazol- und Pyrimidinkomponente zu synthetisieren, bzw. seine Totalsynthese zu bewerkstelligen liegen folgende Arbeiten vor: Fink, Just, Scheuert und Wagner (176), Fink und Just (177, 178).

Ein Hefegärverfahren unter Zusatz von synthet. Vit. B_1, zugleich ein Bestimmungsverfahren für B_1 schützt Patent (179).

Vitamin B_2-Komplex.

Vitamin B_2 (Rhiboflavin, Lactoflavin) mit Phosphorsäure verestert und an Eiweiß gebunden = gelbes Ferment.

Über den B_2-Gehalt von Hefen berichten: Warburg und Christian (180), Kuhn (181), Euler (182), Pett (183), Jung (184), Levine und Remington (185), Jarussowa und Jefremow 186), Copping und Roscoe (168) und neuerlich besonders eingehend Schormüller (187). Über Methoden der Darstellung von Vitamin B_2 aus Hefe findet sich die hauptsächliche Literatur in (188) zusammengestellt.

Nikotinsäureamid (Antipellagrafaktor).

Jetzt beteiligt am Aufbau von Dehydrasen.

Über den Gehalt der verschiedenen Hefen an Nikotinsäure bzw. Nikotinsäureamid berichten: Fink und Just (189), Birch und Mitarbeiter (190), Elvehjem (191).

Vitamin B_4 (Antiparalytischer Faktor). Über die Gewinnung dieses Faktors aus Hefe siehe Barnas, O'Brien und Reader (192).

Vitamin B_6 (Adermin, Pyridoxin).

Literatur: Kuhn und Wendt (193), Möller (194), Rudolph (194).

Pantothensäure (Kücken-Antidermatitisfaktor).

Über den Gehalt der Hefe an Pantothensäure berichten: Jukes und Levovsky (195), Jukes (196), Jukes und Mitarbeiter (197), Lunde (198), über ihre Synthese durch Hefe Wieland und Möller (199).

Vitamin B^W (Rattenwachstumsfaktor.) Faktor W.

Literatur: Lunde und Kringstad (200) u. Elvehjem (201).

Vitamin Bx (Anti-graue Haare — Faktor).

Literatur: Lunde und Kringstad (202), Evens und Mitarbeiter (203).

Vitamin B_{10} (Antistiffnes Faktor) und Vitamin B_{11} (Streptogenin). Hierüber berichtet in jüngster Zeit W. Rudolph (204).

Folinsäure (Vitamin M; antileucopenisches Vitamin).

Dieses Vitamin der B-Gruppe hat in allerletzter Zeit erst eine umfangreiche Bearbeitung erfahren. Ein Referat von Schulte (205) gibt darüber einen guten Überblick und bringt umfangreiche Literatur.

Vitamin C (Ascorbinsäure).

Vitamin C kommt in Hefe nur in geringer Menge vor, siehe Fujita und Ebihara (206), und Tikka und Heino (207). Dagegen vermag Hefe nach Eidelmann (208) als Stabilisator für Vitamin C zu wirken.

Vitamin D.

Siehe unter Ergosterin bei Fett und Fettbegleiter IBc.

Vitamin E (Antisterilitätsvitamin).

Der Gehalt der Hefe an α- u. β- Tokopherol ist nur sehr unbedeutend (Rudolph 161).

Vitamin H (Hautfaktor).

Nach György (209) und Elvehjem (210) ist das Vitamin H mit dem Wuchsstoff Biotin identisch. Über das beträchtliche Vorkommen dieses Vitamins in Hefe siehe György, Kuhn und Lederer (211) und György und Rose (212). Siehe auch weiter unten unter Wuchsstoffe (Biotin).

Vitamin H'.

Von R. Kuhn und Schwarz (213) aus Hefe isoliert und als p-Aminobenzoesäure identifiziert. Spezifisch Nachweismethode von Tauber und Laufer (214). Über die Beziehungen dieses Vitamins zu den Sulfonamiden und zum Bakterienwachstum empfiehlt sich das sehr lesenswerte Referat von Wagner-Jauregg (215) mit reicher Literatur.

Z-Faktor.

Der Z-Faktor ist ein spezifischer Aktivator der alkoholischen Gärung, von Euler und Mitarbeiter (216) insbesondere in Hefe gefunden. Weitere Literatur Hartelius und Nielsen (216), Odinzowa (217), Kögl und Bary (218).

Hormonähnliche Wirkstoffe.

In der Hefe kommen oestrogene Stoffe vor, welche dem Follikelhormon nahe stehen, teilweise mit ihm identisch sind (Telekinin). Auch Verbindungen von Insulincharakter, also mit blutzuckersenkender Wirkung sind in der Hefe nachgewiesen (zitiert nach L. v. Bertalanffy 220).

Methodik der Vitaminbestimmung.

Diesbezüglich sei auf die einschlägigen Spezialwerke von Gstirner (221), Lunde (222) und Rudolph (161) verwiesen. Bei Rudolph finden sich auch noch ausführliche Hinweise auf eine Reihe von vitaminartigen Wirkstoffen in Hefe, über deren Natur die näheren Erhebungen erst im Gange sind.

Wuchsstoffe.

Unter Wuchsstoffen sind nach einem guten Referat von Janke (223) über dieses Gebiet Mikrobenergone zu verstehen, deren Charakteristikum in der Wirkung auf das lebende Protoplasma zu suchen ist, im Gegensatz zu den Enzymen, welche chemische Reaktionen, also unbelebte Systeme katalysieren.

Die historische Entwicklung des Wuchsstoffproblems geht auf das „Bios" von Wildiers (i. J. 1901) zurück, worüber sich bei P. Lindner (224) eine Literaturübersicht findet. Über periodische Schwankungen im Wuchsstoffgehalt der Hefen während der Gärung (zugleich ein Beitrag zur analyt. Methodik) berichten Enders und Hegendörfer (225).

Die Wuchsstoffe der Biosgruppe bestehen

a) aus Bios I, welches sich als inaktiver Mesoinosit erwiesen hat. Kögl und Hasselt (226).

b) Bios II B oder Biotin (Vitamin H, siehe auch dieses) Kögl und Mitarbeiter (226).

c) Pantothensäure (siehe Vitamine des B_2-Komplexes).

d) β-Alanin (früher als Bios II A oder III bezeichnet. Literatur Hartelius (227) (228), Landy und Dicken (229), Nielsen (230).

Eine weitere Komponente des Bioskomplexes stellt das bei den Vitaminen bereits erwähnte Vitamin B_1 (Aneurin) dar. Infolge seines engen biochemischen Zusammenhangs mit der Cocarboxylase wird seine Nachweisbarkeit im Gärtest nach Schulz, Atkin und Frey (231) und Heyns (232) verständlich. Über das Zusammenwirken verschiedener Wuchsstoffe auf Hefe (Saccharomyces cerevisiae) gibt Nielsen (233) instruktive Beispiele.

Nach Fulmer, Underkofler und Lesh (234) hat Magnesiumsulfat in Gegenwart von Bios I oder Bios I und II eine wesentliche wachstumsfördernde Wirkung auf Hefe.

Weiteres zur Wuchsstofffrage siehe unter IC, Physiologie der Hefe.

Enzyme.

Hydrolasen, Carbohydrasen.

β-h-Fruktosidase (Saccharase, Invertin).

Allgemeine Literatur bei Bamann-Myrbäck (235), wo sich die grundlegenden Arbeiten von Michaelis, Euler, Willstätter über dieses Enzym referiert finden. Methoden zur Anreicherung des Invertins in Hefe sind durch die Patente (236, 237) Dr. R. Weidenhagen geschützt.

α-Glukosidase (Maltase).

Dieses Enzym kommt nicht in allen Hefen vor, es fehlt z. B. Saccharomycodes Ludwigii. Die Methodik seiner Darstellung aus Hefe und weiteren Reinigung stammt von Willstätter (238). Das Enzym greift auch Turanose, Melezitose und Saccharose, letztere von der Glukoseseite her an.

Trehalase.

In Ober- und Unterhefen aufgefunden: (Bamann-Myrbäck) (235).

β-Galaktosidase.

Dieses z. B. Laktose aufspaltende Enzym ist in vielen Hefen nicht vertreten, findet sich aber vorzugsweise in solchen, welche Milchzucker zu vergären vermögen, z. B. Torulopsis Kefir, Torula laktosa, Saccharomyces fragilis (siehe S. Windisch 239).

α-Galaktosidase (Melibiase).

Milibiase kommt nur in Unterhefen vor, fehlt aber in Oberhefen, welche Tatsachen nach Arm. Bau (240) zum biochemischen Nachweis beider Heferassen auf dem Wege der Raffinosegärung ausgewertet wird.

α 1,6-Amyloglusidase.

von Meyer und Bernfeld (241) in Hefe festgestellt, von Bedeutung für die Vergärung von Restdextrinen in Gegenwart von wirksamer Amylase (Brennerei).

Über die Anpassungsfähigkeit der verschiedenen kohlehydratangreifenden Enzyme verschiedener Heferassen Rhoades (242).

Amylasen.

Mit den Amylasen in Hefen haben sich befaßt: Schäffner und Specht (243), Smits von Waesberghe (244) und neuestens Enders und Windisch (245), bei letzterem die Gesamtliteratur. Von Nishimura (246) wurde in der Hefe eine Amylosynthease gefunden.

Proteasen.

Ältere Arbeiten stammen von Vines (247) und Dernby (248). Sie sind durch die neueren, grundlegenden Studien von Willstätter und Graßmann (249) Graßmann und Dickerhoff (250) überholt. Außer dem durch diese Arbeiten sichergestellten Vorkommen einer durch Blausäure aktivierbaren Proteinase vom Papain- oder Kathepsintyp behaupten Hecht und Civin (251) noch eine Protease vom Pepsintyp gefunden zu haben. Graßmann, Emden und Schneller (252) fanden von Polypeptidasen in Hefe eine Aminopolypeptidase, zu der auch Johnson (253) einen Beitrag liefert, ferner eine Dipeptidase.

Von Amidasen wurde von Gorr und Wagner (254), Graßmann und Mayr (253) nur die Asparaginase in Ober- und Unterhefen gefunden, während nach Haehn und Leopold (256) sich auch die Aspartase in Hefe vorfindet, welche die Einstellung des Gleichgewichtes l — Asparaginsäure ‹ › Furmarsäure + Ammo-

niak katalysiert. Edlbacher und Bauer (257) stellten in Hefe das Arginin in Harnstoff und Ornithin spaltende Enzym Arginase fest.

Damit aber sind die für den Stickstoffwechsel der Hefe verantwortlichen Enzyme sicher noch nicht erschöpft, insbesondere nicht, wenn man an die überraschenden Leistungen der Wuchshefen denkt. Über neuzeitliche Vorstellungen hierüber referieren Franke (258), Wieland (259) und Adler, Günther und Everett (260).

Esterasen.

Lipase. Über den nicht erheblichen Gehalt der Hefe an Lipasen liegen Befunde von Delbrück (261) Haehn (262) und aus neuerer Zeit von Gorbach und Günther (263) vor.

Phosphatasen.

Mit den Phosphatasen der Hefe haben sich vornehmlich H. u. E. Albers (264) und Schäffner und Krumey (265) befaßt. Von Kitasato (266) wurde in der Hefe auch eine Metaphosphatase, von Lüers, Zychlinski und Bengtsson (267) eine Pyrophosphatase nachgewiesen.

Desmolasen.

Zymasekomplex. Über die Begriffe Holo — Apo — Co — und Aethyozymase siehe Auhagen (268).

Cozymase = Codehydrase I. Über dieses heute als Diphosphopyridinnukleotid erkannte Enzym findet sich die wesentliche Literatur bei Harden und Joung (269), H. v Euler (270), Negelein und Wulff (271). Über die Auswaschbarkeit der Cozymase aus Hefen, ihre Beeinflussung und die damit gegebenen Unterscheidungsmöglichkeiten von Ober- und Unterhefen berichten Fink und Euler (272).

Die weiteren zum Zymasekomplex zu zählenden Enzyme sind: Codehydrase II, Phosphoglyceromutase, Phosphohexomutase, Aldolase, Enolase, Carboxylase, das Adenylsäuresystem, das gelbe Ferment (Flavinenzym). Succinodehydrase, Diaphorase (Euler und Günther (273) Glyoxalase, das Cytochromsystem und das Atmungsferment.

Bezüglich dieser Enzyme findet sich Literatur bei Ammon-Dirscherl (274), Lehnartz (275), Nord-Weidenhagen (276) und in den Ergebnissen der Enzymforschung (277).
Über Carboligase siehe Neuberg (278) und Dirscherl (279).

Die Literatur über Hefekatalase findet sich bei Matsuyama (280), Zeile und Hellström (281), während Lindemann (282) den Katalasegehalt der Hefen als Beurteilungsmaßstab für die Vorgänge bei der Trocknung heranzieht, (faex medicinalis).

f) Mineralbestandteile.

Die allgemeine Zusammensetzung der Aschenbestandteile der Hefe wird unter anderen von C. J. Lintner (283), Winckel (284) und Schönfeld (285) angegeben.
Fink (286) beschäftigt sich im Besonderen mit dem Phosphorsäuregehalt der Hefen und wies für die Torulahefen nach, daß sie — was mit Rücksicht auf die Phosphatknappheit wichtig ist — mit erheblich niedrigeren Phosphatmengen als üblich ihren physiologischen Apparat über Generationen intakt erhalten. Über den Mechanismus der Phosphataufnahme durch die Hefe berichtet Malm (287), während von Boyland (288) eine interessante Differenzierung des Gesamtphosphors der Hefe auf 6 Fraktionen (anorg. und organ. P_2O_5) stammt.
Auf den hohen Kaliumgehalt der Hefe weisen Pulver (289), ferner Somogyi und Verzar (290) hin und bringen ihn mit dem intermediären Kohlehydratstoffwechsel in Zusammenhang.
Der Schwefelgehalt der Hefen liegt zum größten Teil in organischer Bindung vor. Von besonderer Bedeutung unter den organischen Schwefelverbindungen ist das Tripeptid Glutathion, über dessen quantitatives Vorkommen in verschiedenen Hefen Fink und Just (291) gearbeitet haben. Über die präparative Darstellung desselben aus Hefe siehe (292).
In neuester Zeit bringen Diemair und Fresenius (58) Analysen über Gesamt-organischen und anorganischen Schwefel in verschiedenen Hefen.
Über die quantitativen Bindungsverhältnisse des Gesamteisens der Hefe auf Porphyrin- und Katalase-Eisen berichtet Hand (293).
Schließlich stammen von Hoffmann (294) und Garzuly-Janke (295) interessante Angaben über den Gehalt der Hefe an Uran und dessen Bedeutung. Bezüglich Bleigehalt von techn. Futterhefen siehe Danckworth (296) und über die Wasserstoffionenkonzentration in der Hefezelle (297).

C. Physiologie der Hefe.

a) Die biochemischen Leistungen der Hefe.

α) Alkoholische Gärung.

Allgemeine Darstellungen über den komplizierten Phasenablauf der alkoholischen Gärung finden sich in den unter 265—268 zitierten

Werken. Dort ist auch das heute allgemein angenommene Schema des Gärungsablaufes nach Meyerhof-Warburg zu finden. Über diese Darstellungen hinaus, sei bezüglich neuerer wesentlicher Literatur auf eine lesenswerte Studie von Lynen (298) verwiesen, welche die Rolle der Phosphorylierung und der Phosphatübertragung ganz allgemein bei anoxydativen und oxydativen Kohlehydratsstoffwechselvorgängen betrifft.*)

Bemerkenswerte Einwände aus neuerer Zeit gegen die allgemein vertretene Abbaufolge der alkoholischen Gärung und Versuche einer ihr besser gerechtwerdenden Erklärung finden sich bei R. Nielson (299), Lynen (300) Enders und Sigurdson (301).

Die unter 265—268 zitierte Literatur enthält auch Aufschlüsse über den Mechanismus der Glycogenbildung in der Hefezelle aus dem Coriester (Glukose — 1 — Phosphat). Die Bedeutung des Glycogens in der Hefezelle erblicken Willstätter und Rohdewald (302) darin, daß die Vergärung der Zymohexosen in ihrer ersten Phase über die Bildung von Glycogen verläuft, was jedoch mehrfach bestritten wurde. Siehe Schäffner und Specht (303).

β. Die anderen Vergärungsformen.

Die normale Vergärung der Zucker nach

$$C_6 H_{12} O_6 = 2\ CO_2 + 2\ C_2 H_5 OH$$

bezeichnet man nach Neuberg und Simon (304) als erste Vergärungsform. Die 2. Vergärungsform ist die durch Abfangen des Acetaldehydes erreichte Glyceringärung, die in Form des Protolverfahrens (Connstein und Lüdecke 305) technische Bedeutung erlangt hat. Die 3. Vergärungsform liefert in alkalischem Medium Alkohol und Essigsäure, die 4. Brenztraubensäure und Glycerin und die 5. Methylglyoxal. Die Literatur hiezu ist bei 265—268 zu finden.

*) Über den biochemischen und energetischen Sinn der Phosphorylierung siehe auch: A. Kluyver, Jüngste Entwicklung unserer Einsicht in die Gärung congrès intern, d'industr. de fermentation. Gent 1947. Conférences et communications.
Referat in „Die Brauwissenschaft", Nürnberg 1949 (im Erscheinen).

γ. Hydrierungen durch Hefe.

Erste Hydrierung von Lintner und Liebig (306) am Furfurol (zu Furylalkohol und Furylrimethylenglycol) beobachtet. Lintner und Lüers (307) führten Chloralhydrat durch gärende Hefe in Trichloraethylalkohol über. Zahlreiche Hydrierungen von Chinonen und Nitroverbindungen durch Lüers und Mengele (308) Diacethyl von Bertho (309) in 2,3 — Butylenglycol übergeführt. Umfangreiche systematische Studien über phytochemische Reduktionen durch Hefe stammen von F. G. Fischer und Wiedemann (310). Ein Referat über weitere Hydrierungen, darunter auch solche seltener Art, ist von Kobel und Hackenthal (311) erstattet worden.

Über Reduktion von Nitraten zu Nitriten siehe Pirschle (312).

In gewissem Sinne gehört hieher auch die von der gärenden Hefe bewerkstelligte Acyloinsynthese. Aus den dabei entstehenden Carbinolen lassen sich pharmazeutisch wichtige Verbindungen z. B. l-Ephedrin gewinnen; siehe Lautenschläger (313).

δ. Aminosäuregärung.

Die Aminosäuregärung ist für das Leben der Hefe wegen der Assimilation von Stickstoff, für die Technik der Gärungsgetränke wegen ihrer Aroma- und Bouquetbildung von Bedeutung. Grundlegende Arbeiten von Neubauer und Frommherz (314) klärten den Verlauf der von F. Ehrlich beobachteten Reaktion auf.

Weitere Literatur bei Franke (315) und Thorne (316).

ε. Enzymytisch wirksame Hefepräparate.

Eine große Anzahl von Forschungsergebnissen über den anaeroben Kohlehydratmetabolismus wurde nicht mit lebenden, vermehrungsfähigen Hefezellen, sondern mit toten, aber enzymatisch wirksamen Präparaten erzielt.

An Nährstoffen verarmte Hefe wird z. B. mit Vorteil für Atmungsversuche und zum Studium von Dehydrierungsvorgängen verwendet. Literatur: Mc. Lean und Hoffert (317), Wieland und Claren (318), Sonderhoff (319).

Von Hefensäften ist durch die klassischen Arbeiten Buchners (320) der Hefepreßsaft viel bekannt und angewandt worden. Ein Hefemazerationssaft wird nach Lebedew (321) erhalten, während in neuer Zeit ein Hefegefriersaft nach Lynen (322) sich darstellen läßt.

Nach Raux (323) läßt sich Hefe durch schonendes Einfrieren monatelang aufbewahren und am Leben erhalten.

Trockenhefen für Laboratoriumszwecke werden nach dem gleichen Verfahren wie der Lebedew'sche Mazeratationssaft hergestellt, siehe

auch Euler-Lindner (324). Über die Bedeutung des Lüftens vor dem Trocknen äußern sich Ohlhaver (325) und Hayduck (326).

Für die Herstellung von Alkohol- oder Acetondauerhefen siehe Albert (327) und Albert, Buchner und Rapp (328).

B. Der Stoffwechsel der Hefe.

a. Allgemeines. Atmung — Gärung.

Allgemeine Einführungen in das Wesen der Stoffwechselvorgänge findet man in den einschlägigen Lehrbüchern der Physiologie z. B. Lehnarts (275) oder Edlbacher (379). Besonders zu empfehlen ist L. v. Bertalanffy's Theoretische Biologie (330), da in diesem Werke von neuen, fruchtbringenden Gesichtspunkten aus die Zelle als stoffwechselndes System mit dem Ziel der Aufrechterhaltung eines dynamischen Fließgleichgewichtes besonders herausgestellt wird. Eine ausführliche referierende Darstellung dieser modernen Konzeption des Stoffwechsels findet sich bei Lüers (157).

Weiterhin sind ganz allgemein für den Stoffwechsel der Hefe mit reichem Gewinn die viel zu wenig gewürdigten Arbeiten von Max Rubner (331) heranzuziehen, welche sich fast auf alle Gebiete des Stoffwechsels beziehen, vielseitiges und reichhaltiges Material enthalten und in manchen Fällen bei Patentanfechtungen mit Erfolg herangezogen wurden.

Über die beim Aufhören des Stoffwechsels (Tod der Zelle) frei werdende Energie stellte Lepeschkin (332) experimentelle Untersuchungen an, an welche er sehr interessante Spekulationen knüpfte.

Von besonderer Bedeutung für das Hefeleben ist der Stoffwechseltyp, der je nach der Hefenrasse und den Milieubedingungen anaerob und aerob, Gärungs- und Atmungsstoffwechsel sein kann. Hier sind vor allem Arbeiten von Meyerhof, Kluyver, Trautwein und Wassermann, F. Windisch einschlägig, worüber ein zusammenfassendes Referat von Münder (333) mit reichlichen Literaturangaben Bericht erstattet, während sich die ältere Literatur unter (334) erwähnt findet. Eine ausführliche Behandlung des Stoffwechselgebietes mit besonderer Berücksichtigung der modernen Massenzüchtung von Wuchshefen bringt H. Fink (335) in mehreren Veröffentlichungen.

Exakte calorimetrische Messungen der bei der Gärung auftretenden Energie stammen von Rubner (331).

Weitere ins Einzelne gehende Hinweise auf Stoffwechselverhältnisse finden sich in den folgenden Kapiteln, sowie im Abschnitt II c.

β. Die Hefenährstoffe.

Über die für die Hefe verwertbaren Kohlehydrate (Zymohexosen) findet sich die ältere Literatur bei Euler-Lindner (324) gesammelt. Angaben über die selektvie Verwertung einzelner Zucker durch verschiedene Heferassen sind bei Jörgensen (4) zu entnehmen. Mit dem Problem der Adaption von Hefen an Zucker, welche normalerweise von den Hefen nicht vergoren werden z. B. Galaktose befassen sich Euler und Johansson (336) während in neuerer Zeit das Adaptionsproblem von Karström (337) behandelt wird.

Über die Vergärung von Pentosen liegen außer einer Beobachtung von Heiduschka und Segl (338), vor allem die umfangreichen Arbeiten von Fink und Mitarbeitern vor. Außerdem konnte Fink (335, 338) zeigen, daß für Wuchshefen der Familie der Torulopsidaceen auch einfache Kohlenstoffverbindungen wie Essigsäure, Acetaldehyd, Alkohol als Kohlenstoffquelle zu dienen vermögen.

Zur Frage des Mechanismus der Vergärung von Disacchariden äußern sich Willstätter und Bamann (339) sowie Trautwein und Wassermann (340) und Trautwein und Weigand (341).

Eine Bedeutung für die Brauerei besitzt die Frage, in wieweit untergärige Hefen polymere Hexosane mit einem höheren Molgewicht als die Maltose (Dextrine) anzugreifen vermögen. Hiezu äußern sich P. Lindner (342), Haehn, Glaubitz und Groß (343) und Petit (344).

Auf festen Nährböden und bei Luftzutritt vermögen Hefen Kohlehydrate auch zu assimilieren. Literatur hierüber findet sich bei P. Lindner (345), E. Laurent (346) sowie ältere Beobachtungen bei Euler-Lindner (324).

Was die große und grundlegende Bedeutung des Stickstoffs für das Hefeleben anbelangt, so ist hier vor allem auf die umfangreichen Arbeiten Rubners (331) zu verweisen, die in neuerer Zeit in mancher Beziehung durch Hartelius (347) ihre Bestätigung und Erweiterung fanden.

Beobachtungen über die praktisch keine Rolle spielende Aufnahme atmosphärischen Stickstoffs durch Hefen machten Fulmer und Christensen (348) und Schanderl (349).

Über die Eignung der einzelnen Stickstoffquellen wie Ammoniak — Nitrat — Harnstoff-N liegt eine gründliche Arbeit von Pirschle (350) vor. W. und F. Windisch (351) weisen auf die Fähigkeit gärender Hefe hin, Nitrate zu Nitriten zu reduzieren, womit für die Brauerei geschmackliche Nachteile verbunden sind.

Wagner (350a) macht Mitteilung über Amoniumsalze und Aminosäuren als Stickstoffquellen bei der Preßhefegärung. 2 franz. Patente (350b und c) schützen Säurehydrolysate aus Hefe, pflanzlichen und tierischen Abfallproteinen als Hefenährmittel. Ein DRP des Hefeindustrie-Ver. (350d) nützt die von der Hefe bei der Gärung ausgeschiedenen Stickstoffverbindungen einer vorangehenden Operation als Nährstoffquelle zur Züchtung neuer Hefen auf Holzzuckerwürzen nach dem Lüftungsverfahren aus.

Ausgedehnte Versuche über die Assimilation einzelner Aminosäuren wurden von Nielsen und Hartelius durchgeführt, worüber ein ausführliches Referat von Illies (352) und in neuerer Zeit eine zusammenfassende Darstellung von N. Nielsen (353) vorliegen. In diesen Arbeiten ist auch die Frage der Assimilierbarkeit von Peptiden behandelt.

Mit dem Mechanismus der Aspargin- und Glutaminsäureassimilation befaßten sich Euler, Adler und Eriksen (354), mit der Assimilation von Arginin und Histidin Edlbacher und Segesser (354), ferner Keil (355).

Ausgedehnte Versuche über die Verschiedenheiten der Stickstoffassimilation durch verschiedene Heferassen, die oft recht beträchtliche Unterschiede aufweisen, stellte Nielsen (353) an.

Eine große Reihe interessanter Versuche über die Assimilation von Aminosäuregemischen, welche diejenige der einzelnen Komponenten oft weit übertrifft, stammen aus jüngster Zeit von R. S.W. Thorne (356, 357, 358, 359).

Paavo Roine (360) versuchte, einen Einblick in die Synthese der Stickstoffverbindungen durch Wuchshefen im Lüftungsverfahren zu gewinnen.

Die Bedeutung der Wuchsstoffe für das Hefeleben, die Unterschiede der einzelnen Heferassen im Bedarf an Wuchsstoffen und die chemische Beschaffenheit der letzteren ist aus der im Abschnitt I Be: Ergone aufgeführten Literatur zu entnehmen. Weitere Hinweise folgen in den nächsten Abschnitten, sowie im Kapitel II.

Bezüglich des Mineralstoffbedarfes der Hefe sei zuvor auf I B f verwiesen. Im Besonderen ist noch folgende Literatur zu erwähnen: Über die Rolle der Phosphorsäure berichtet Schoen (361), während Pulver und Verzar (362) dem Kaliumbedarf der Hefe Rechnung tragen. Mit Kalk und Magnesia befassen sich Kossowicz (363) und Euler (364). Die übrigen anorganischen Elemente wie Schwefel, Eisen, welche die Hefe zum Aufbau von Enzymen benötigt, sind aus B f zu ersehen. Bezüglich der auch für die Hefe erforderlichen Spurenelemente sei auf F. Boas (365) verwiesen.

γ. Der Sauerstoff im Leben der Hefe.

Auf die Bedeutung des Sauerstoffs wurde weiter oben unter I C b) α) bereits einmal hingewiesen. Hier sei die Literatur im einzelnen nochmals zusammengefaßt. Die älteren Arbeiten ausgehend von Pasteur über Schützenberger, Rapp, Pfeffer und Pflüger sind in einer zusammenfassenden Übersicht (366) behandelt. Eine die Epoche neuerer Arbeiten einleitende Studie über die Rolle des Sauerstoffs im Hefeleben stammt von Lundin (367). Eine grundlegende und richtungweisende Veröffentlichung über Atmung und Gärung ist die Publikation von Meyerhof (368), wozu auch ein gutes Referat von Münder (369) lesenswert ist. In der Meyerhof'schen Arbeit werden die Begriffe der Gärungs- und Atmungsgröße, des respiratorischen Quotienten, die Umstellung des Stoffwechsels in Sauerstoff, Stickstoff (bzw. CO_2) methodisch und theoretisch behandelt und die grundlegenden Unterschiede der einzelnen Heferassen bezüglich ihres Stoffwechseltyps aufgezeigt. Weitere Literatur zur Pasteur-Meyerhofreaktion siehe: Warburg (370) Trautwein und Wassermann (371).

Mit der praktischen Auswirkung der Züchtung von Hefe in extrem anaeroben Milieu befassen sich F. Windisch (372), Hayduck und Haehn (373), Kluyver und Hoogersheide (374), auf welch letztere F. Windisch (375) antwortet, ferner Koch (376), der auf die Unentbehrlichkeit des Sauerstoffs für die Hefe hinweist, Fink und Just (377), die bei der Bierwürzegärung durch Lüften eine starke Vermehrung der Hefe erzielen, Massart (378), welcher auf die toxische Wirkung chemisch reinen Sauerstoffs aufmerksam macht, und schließlich Hartelius (379), nach dessen Befunden β-Alanin eine Verschiebung von Atmung und Gärung zu gunsten der Atmung bewirkt.

c) Die Vermehrung der Hefe und die Wachstumsfaktoren.

α) Wachstumsgesetze, Generationsdauer.

Eine allgemeine theoretische Betrachtung des Zellwachstums unter Heranziehung der an einem als Modell dienenden Flüssigkeitstropfen sich abspielenden physikalischen Gesetzmäßigkeit gibt Rashevsky (380), auf die wegen ihrer interessanten Ergebnisse ebenso verwiesen sei wie auf die ausgezeichnete Behandlung des Problems des Wachstums bei Bertalanffy (330). Dieser Forscher gibt dann auch über das Allgemeine hinausgehend in klarer Form die mathematischen Ableitungen für die Gesetze, welche sowohl für das Wachstum einer einzelnen Zelle als auch für das einer

Population gelten. Eine experimentelle Basis für die mathematischen Ableitungen stellen die Beobachtungen von Adolph und Bayne-Jones (381), sowie von Hagues (382) dar. Weitere teils experimentelle, teils theoretische Arbeiten über den Wachstumsverlauf der Hefe stammen von Richards (383), der unbegrenzte und konstante Zellenzunahme bei Entfernung schädlicher Stoffwechselprodukte fand, von Jörgensen (384), der den Begriff der Vermehrungsfähigkeit einführte. Der Begriff der Generationsdauer, worunter man die Zeit versteht, die zur Verdoppelung der Zellenzahl erforderlich ist, ist in Arbeiten von Nägeli (385), Buchner, Longaard und Riedlin (386), Hebewerth (387) behandelt, während Fuchs (388) und Lüers und Mitarbeiter (389) in Beispielen die Generationsdauer als empfindlichen Indikator zur Ermittlung von Faktoren benützen, welche auf die Vermehrungsfähigkeit der Hefe Einfluß nehmen. (z. B. Giftstoffe in Holzzuckerwürzen). Eine mathematische Darstellung des Hefewachstumsverlaufes als Exponentialfunktion unter vielseitig variierten Bedingungen bringt Thorne (390).
Eine bemerkenswerte Studie über die Wachstumsgesetze mit moderner Methodik stammt aus neuester Zeit von Tebbenhoff (391), der die theoretischen Konzeptionen Bertalanffy's bestätigen und erweitern konnte. Seine sehr interessanten und tief in die Materie eindringenden Ableitungen fanden eine sehr befriedigende Bestätigung an dem von Enders und Wieninger (392) beigebrachten Material über die Cinchoninvergiftung von Hefe.
Ein sehr instruktives Beispiel über die gewichtsmäßge Vermehrung von Hefe (Torulopsis utilis im kontinuierlichen Lüftungsverfahren des praktischen Betriebes Mannheim-Waldhof) gibt E. Schmidt (393).

β) Wachstumsbeeinflussende Faktoren.

Der Einfluß der Temperatur auf das Wachstum und die Zellgröße ist bei Bertalanffy (330) und Tebbenhoff (391) behandelt. Ältere Beobachtungen liegen hierüber auch von Henneberg (394) vor. Über die Abhängigkeit der Generationsdauer von der Temperatur finden sich Angaben älteren Datums bei Petersen (395). Auch Rubner (331) stellte zum Problem des Temperatureinflusses experimentelle Untersuchungen an. Über die praktische Auswirkung der Temperaturregulierung auf die Hefeführung äußern sich Delbrück und Hayduck (396), Euler und Svanberg (397) Johnson (398). Über die Temperaturtoleranz von Hefen gegen hohe und niedere Temperaturen finden sich Schrifttumshinweise bei Henneberg (399), F. Windisch (400), J. Raux (401), Lynen (402), Macfadyen und Rowland (403). Zum Einfluß

der Temperatur auf die Sporenbildung der Hefe siehe die Spezialwerke von Schnegg (3), Jörgensen (4), Kloecker (1), und eine Zusammenstellung von Herzog bei Euler-Lindner (324).

Zum Einfluß des Alters der Hefe auf ihre Vermehrungsfähigkeit nehmen Rubner (311), sowie Tait und Fletscher (404), Stellung, während Slator (405) Angaben über die Beziehung der Generationsdauer zum Alter der Hefe macht.

Der Einfluß der Hefenaussaatmenge, der auch Gegenstand mehrerer neuer Gärungsverfahren ist (siehe Kapitel IIc) wurde von verschiedenen Autoren untersucht, nämlich Schönfeld (406), A. Brown (407), van Hest (408), Clark (409). F. Hayduck (410), Tomoda und Kochi (411).

Eine umfangreiche Literatur liegt über den Einfluß des Stickstoffes und der Wuchsstoffe auf die Hefevermehrung vor. Allgemeine hier einschlägige Schrifttumsstellen wurden bereits weiter oben unter I C b β) angeführt. Ausgedehnte Versuche über den Stickstoffbedarf der Hefe und die Größe der ein Hefewachstum auslösenden Nährstoffspannung (Hefe - N zu Nahrung - N) stammen von Rubner (331). Von dem gleichen Autor wurde auch der Mechanismus, welcher das Wachstum auslöst, erörtert und dabei auf die Kern-Plasma-Relation von R. Hertwig (412) zurückgegriffen. Mit dem Stickstoff-Stoffwechsel der Hefe befassen sich weiterhin unter teilweiser Bestätigung der Rubner'schen Befunde Iwanoff und Krupkina (413), in deren Arbeit die gesamte ältere Literatur über diese Gebiete erschöpfend zusammengetragen ist.

Die zeitliche Aufnahme des Stickstoffs durch wachsende Hefe studierte letzthin in interessanten Versuchen N. Nielsen (414), während sich in älterer Zeit bereits M. Hayduck (415) und Mohr (416) mit dem gleichen Problem beschäftigen.

Über die Stickstoffaufnahme und -Abgabe der Hefe in Abhängigkeit von ihrer Wachstumsintensität berichtet Hartelius (417), während Nielsen und Dagys (418) den Einfluß von Wuchsstoffen auf die Stickstoffaufnahme durch Hefen untersuchten.

Zur Frage wie sich das Verhältnis: verwertbare Kohlehydrate zur Menge des verfügbaren assimilerbaren Stickstoffs auf das Wachstum und den N-Gehalt der Hefe auswirkt, hat Rubner (419) eingehende Versuche ausgeführt.

Der Einfluß der Gesamtnährstoffkonzentration in der Volumeneinheit auf die Leistungen der Hefen waren Gegenstand von Arbeiten von Rubner (331), A. Brown (420), Schönfeld und Gos-

lich (421), Zickes (422), Hopkins (423), Heß (424), Kolbach und Strömberg (425), Wöllmer (426).

Die hemmende Wirkung der Stoffwechselprodukte (Alkohol) als der die Hefevermehrung begrenzende Faktor wird von Rubner (331), M. Hayduck (427), Tait und Fletscher (428) untersucht, während Müller-Thurgau (429) den gleichzeitigen Einfluß der Temperatur und Hartelius (430) denjenigen der gleichzeitig gebildeten Säure untersucht.

Auf die unbegrenzte Vermehrung der Hefe bei Entfernung der Stoffwechselprodukte machte Richards (383) aufmerksam.
Die gärungshemmende Wirkung der Kohlensäure als dem zweiten wichtigen Stoffwechselprodukt behandeln Foth (430) und Slator (431).

Großen Umfang hat in letzter Zeit das Schrifttum über die Bedeutung der Wuchsstoffe für die Hefevermehrung angenommen. Eine Anzahl hier einschlägiger Arbeiten meist allgemeinen oder wissenschaftlichen Charakters sind bereits bei der Chemie der Hefe unter I B e und beim Stoffwechsel der Hefe unter I C b β) zitiert worden. Die im folgenden erwähnten Publikationen erstrecken sich meist nach der praktisch-technischen Richtung hin und betreffen unter anderem eine Reihe einschlägiger Patente.

Mit der praktischen Bedeutung der Wuchsstoffe bei der Gewinnung der Bäckerhefe aus Melasse befaßt sich Wendel in drei Veröffentlichungen (432, 433, 434). Auch Stuchlik (435) geht in einer zusammenfassenden Übersicht auf die Bedeutung der Wuchsstoffe ein und dem gleichen Ziel widmet Jllies (436, 437) zwei Veröffentlichungen, in welchen auch auf den geringen Wuchsstoffgehalt der Holzzuckerwürzen verwiesen wird. Ausführlich behandeln das letztere Gebiet Enders und Hegendörfer (438), von denen auch eine interessante Studie zur Dynamik und Bestimmung der Hefewuchsstoffwirkung stammt (439).

Der I. G. Farben (440) ist ein Verfahren zur Beschleunigung der Gärung unter Zusatz von Aneurin, seinen Spaltstücken oder von Pantothensäure geschützt. Ganz ähnlich laufen die Ansprüche der Patente (441, 442) während Williams, Eukin und Shell (443) in einer Veröffentlichung mit den Beziehungen der verschiedenen Komponenten des B-Komplexes zum Hefewachstum sich auseinandersetzen.

Die Patente (444, 445, 446) haben ebenfalls die Förderung der Hefegärung durch Wuchsstoffe zum Gegenstand und zwar durch solche des B-Komplexes, wenn dies auch in den Ansprüchen (Soyaauszüge, ungekochte Molke) nicht klar zum Ausdruck kommt.

Im Patent (447) wird speziell Nikotinsäure und ihre Derivate für Zwecke der Hefegewinnung geschützt, während Patent (448) die Steigerung des Hefewachstums mittels Ovarialhormons erreichen will. In gewissem Sinne ist hieher auch ein Patent von Standard Brands (449) zu zählen, nach welchem Aethanolamin in so großen Verdünnungen als Hefenährmittel verwendet wird, daß eine hormonartige Wirkung anzunehmen ist.

Ein weiterer für das Hefeleben, insbesondere das Hefewachstum wichtig gewordener Faktor ist das Redoxpotential rH. Eine allgemeine Einfühlung in den Begriff, die Messung und die Bedeutung des rH vermitteln Veröffentlichungen von Michaelis (450), Mendlik (451), Lechner (452), Mündler (453), De Clerck (454), Kordatzki (455). Über die besondere Bedeutung des rH auf das Hefeleben und die damit verbundene neue Betrachtungsweise der Begriffe aerob und anaerob siehe besonders Preece (456) und De Clerck (457).

Daß bei Torulopsis utilis das rH entscheidend auf die Morphologie des Organismus Einfluß nehmen kann, zeigen Arbeiten von Fink, Gailer und Glaubitz (458), S. Windisch (459) und Fink (460).

Über den Einfluß des pH auf die Vermehrung der Hefe liegen Arbeiten von Tait und Fletscher (461), Nord und Franke (462) Mahdihassan (463) M. van Laer (464) Hjort-Hansen (465) vor, während sich Hagues (466) in eingehenden Studien mit den durch das pH veränderten Wachstumskonstanten der Wachstumsgesetze bei verschiedenen Heferassen, darunter auch Torulopsis befaßt. Das Zusammenwirken von pH und Stickstoffquelle auf das Wachstum ist Gegenstand von Untersuchungen von Taxner (467) und Thorne (468). Mit dem pH im Innern der lebenden Zelle befaßt sich in einer bemerkenswerten Studie J. Speck (469).

γ) Vergiftungs und Reizerscheinungen.

In diesem Kapitel ist die Wirkung sehr heterogener Faktoren auf das Hefeleben zusammengefaßt. Die ältere Literatur mit einer guten theoretischen Darstellung der Gift- und Reizerscheinungen findet sich sehr erschöpfend bei Euler-Lindner (324) dargestellt.

Über die Abhängigkeit der Giftwirkung von der absoluten Konzentration des Giftstoffes finden sich Angaben von Will (470), P. Lindner (471) und Lüers, Enders und Kärnbach (472).

Zur Theorie der Giftwirkung siehe Rubner (331), Euler und af Ugglas (478) und in jüngster Zeit die interessanten Arbeiten von Frey-Wyßling (479), die in den submikroscopischen Bau der Zelle tiefer einzudringen versuchen.

Über lipoidlösliche und permeabilitätsbeeinflussende Stoffe siehe außer Euler-Lindner (324), Cook, Hart und Joly (480) sowie Kosyrski (481).

Möglicherweise gehört auch die von R. Kuhn und Mitarbeitern (482) aufgefundene Parasorbinsäure (Blastokolin), welche bei Verdünnung 1 : 2 000 die Hefevermehrung im Verhältnis 100 : 10—15 herabsetzt, hieher. Die permeabilitätsändernden Saponine wurden von F. Boas (483) und Schwartz und Kretzdorn (484) studiert. Über die Giftwirkung von Getreidemehlen auf Hefe liegen Arbeiten von Fuchs (485), Lange (486), Hayduck (487), Henneberg (488), Baker und Hulton (489), Lindet (490), Lecourt (491), Moß und Kühl (492) vor.

Bei den Vergiftungserscheinungen spielt der Nachweis abgestorbener Hefezellen mit Hilfe von Methylenblaulösung eine wichtige Rolle, zu der kritische Arbeiten von Haehn und Glaubitz (493), Fuchs (494) und besonders von Fink und Weinfurtner (495) und Fink und Kühles (496) vorliegen, welch letztere auch Angaben über eine einwandfreie Resultate liefernde Methylenblaulösung machen.

Veränderungen der Zellpermeabilität treten auch durch Kolloide ein, welche die Zelloberflächen verschleimen, z. B. Humin-Melanin-Trubstoffe. Hierüber siehe Netschajewa (497), Ranken (498). Bezüglich ähnlicher Wirkungen kolloider SiO_2 : Lüers und Jacobsen (499) und Prica (500).

Über Gift und Reizwirkungen, welche auf anorganischen Ionen beruhen, interessieren die Arbeiten von Hagglund (501), welche bis 1914 alle Arbeiten über den Einfluß von Säuren berücksichtigen. Weitere Literatur hiezu bei Paul, Birnstein und Reuß (502), Kufferath (503), Henneberg (504), wo eine große Anzahl anorganischer Säuren nach ihrer Toxizität geordnet ist.

Eine weitere Gruppe von Giften umfaßt die Schwermetalle. Über Wirkungen auf Mikroorganismen und Hefen siehe Gutstein (505), Marboe (506). Da die Gärgefäßmaterialien hier eine Rolle spielen, würde diese Frage mehrfach untersucht, z. B. von Kutter (507), Elvehjem (508), van Laer (509). Richards (510). Zlatoroff (511), der besonders Zink studierte.

Über die olygodynamische Wirkung von Edelmetallen wie Silber, die beim Katadynverfahren verwendet wird, siehe H. Lüers (512). In gewissem Zusammenhang mit der Metallwirkung stehen auch Korrosionsfragen der Gefäßmaterialien, z. B. vor allem an Aluminium, die durch elektrische Ströme befördert wird. Gleichzeitig können damit schädigende Einwirkungen auf das Hefewachstum

ausgeübt werden. Zu diesem Spezialgebiet liegt folgende Literatur vor: Korrosion Emslander (513), Horch (514), Hallermann (515), Kusenack (516), Jakob (517), ungenannt (518), elektrische Ströme Schrempp (519), Schafmeister und Tofaute (520), Stockhausen und Koch (521).

Ähnliche Giftwirkungen wie Metalle üben auch Alkaloide auf Hefe aus. Enders und Wieninger (392) haben in umfangreichen Versuchen die Giftwirkung verschiedener Alkaloide auf das Vermehrungs- und Gärvermögen der Hefe studiert und auch ihre stimulierende (Reiz-)wirkung untersucht.

Eine weitere Gruppe von Giften ist dadurch gekennzeichnet, daß sie als Reduktions- oder Oxydationsmittel das Redoxsystem der Zelle angreifen. Hieher gehören Wasserstoffperoxyd, Ozon, salpetrige Säure, die Halogene elementar oder organisch bzw. anorganisch gebunden, Blausäure, schweflige Säure und verwandte Schwefelverbindungen, Hydroxylamin, Hydrazin, Ammoniak, Aldehyde (Formalin) u. a. mehr. Viele von diesen sehr giftigen Stoffen wirken in großer Verdünnung als Reizmittel, hierüber siehe Literatur bei Graeves und Mitarbeiter (522), Boas (523), Schultz (524), der 1888 bereits dieses Phaenomen beobachtete und erkannte.

Die oben erwähnten Hefegifte stellen die häufigst gebrauchten Desinfektionsmittel des praktischen Betriebes dar, mit deren Hilfe die Betriebshygiene aufrecht erhalten wird. Über die vergleichsweise Wirksamkeitsbestimmung derselben für praktische Zwecke arbeiteten H. Lüers und F. Weinfurtner in Anlehnung an die Methode von Rideal-Walker (Phenolkoeffizient) ein Prüfungsverfahren aus. Dort findet sich auch eine Klassifizierung der Wirksamkeit der gebräuchlichen Desinfektionsmittel. (524a).

Im Gegensatz zu den bisher referierten chemisch wirkenden Giften stehen die primär physikalischen Wirkungen, die secundär meist von einer chemischen Wirkung begleitet werden. Hierher gehören vor allem die Strahlenwirkungen. Die ältere Literatur über die bakterizide Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Hefen und Mikroorganismen allgemein findet man bei Hailer (525), der überhaupt auf allen Gebieten der Desinfektion wertvollen Aufschluß gibt. Mit dem Mechanismus (der Kinetik) der Zellabtötung (Hefe) durch U. V. Strahlung befaßten sich Lüers und Christoph (526), während Bauverie (527), Owen und Mobley (528) ferner Romolo de Fazi und Paul Lindner (529) die individuellen Verschiedenheiten im Verhalten der einzelnen Zellen gegen die U. V.-Strahlung und die stimulierende Wirkung geringer Strahlenintensitäten auch für praktische Anwendungszwecke hervorheben. Schnegg,

Kipphan und Grunert (530) prüfen einen für den praktischen Betrieb bestimmten mit U. V.-Strahlung arbeitenden Apparat mit Erfolg.

Neuere Arbeiten von Davidson (531) und Kondratzewa (532) betreffen die Stimulation des Hefewachstums durch U. V.-Licht, und den Schutz der Ca-Salze gegen schädigende Wirkungen der Strahlung, während Sterckx (533) sich mit dem Schrifttum über die mikrobiologischen Wirkungen von U. V.-Röntgen-, verschiedenem monochromatischem Licht und Ultraschall befaßt.

Radiumstrahlung in Form der Emanation (Radon) führt, wenn sie nicht in tödlicher Dosis angewandt wird, zur Bildung neuer Heferassen, worüber Nadson und Rochlin (535), sowie Rochlina (536) berichten. Auch Olenow (537) gelang es, mit Hilfe von Radonstrahlung aus Zygosaccharomyces mandschuricus Saito eine neue Rasse darzustellen. Neue Rassen erhielt Meissel (538) auch durch kombinierte Wirkung von U. V. Strahlung und Steinkohlenteer.

Röntgenstrahlen vermögen je nach Intensität und Dauer stimulierend, vernichtend und Mutationen auslösend zu wirken. Literatur bei Euler, Ahlström und Högberg (539).

Zur Theorie der Strahlenwirkung auf Mikroorganismen hat in neuerer Zeit Pascual Jordan (540) revolutionäre Gedanken entwickelt, die bis an die Grundprobleme des Lebensgeschens heranreichen.

Über die nach ihrem Entdecker genannte, viel disputierte Gurwitsch- (541) oder mitogenetische Strahlung und ihren Einfluß auf Hefen liegen Veröffentlichungen von Tuthill und Rahn (542), sowie negativ kritische von Bachmann (543) vor.

Daß auch vom menschlichen Körper Strahlungen oder Stoffe ausgehen, welche Hefe schädigen können, z. B. die Triebkraft bei der Teiggärung (besonders während der Menstruation, Menotoxin) stark herabsetzen, ist z. B. in sehr ausführlicher Weise behandelt bei: Ploß-Barthel (544), Böhmer (545) und insbesondere bei Christiansen (546). Auch Noble-Barnes und Rahn (547) befassen sich mit den vom Körper ausgehenden und als Strahlungen gedeuteten Wirkungen und erkannten sie als chemische von Oxycholestrin hervorgerufene.

Hier anschließend mögen auch die neueren Versuche Erwähnung finden, welche auf dem Wege chemischer Einwirkungen z. B. durch Colchizin, Kampfer, Anilin, Naphtylamin, 1,2-Benzpyren zu neuen Hefe-Mutanten führten, die sich von ihren Stammformen durch Polyploidie unterscheiden. In dieser Richtung sind als Autoren zu

nennen: Bauch (548), Euler, Ahlström und Högberg (549), ferner Haehn, Glaubitz und Fink (550), welche die Eigenschaften solcher Hefemutanten im praktischen Brauereibetrieb prüften. Auf die künstliche Erzeugung neuer Heferassen durch Sporenkopulation (Winge 28), Winge und Lautsen (29) wurde bereits imAbschnitt I Ab hingewiesen.

d) Gärung und Gärungsfaktoren.

In den vorangehenden Kapiteln wurde hauptsächlich das Vermehrungsvermogen der Hefe und seine Beeinflussung behandelt. Dabei mußten auch hin und wieder Arbeiten zitiert werden, welche gleichzeitig das Gärvermögen der Hefe betrafen, denn Gärung und Vermehrung sind als Ausdrücke des Zellebens nicht scharf zu trennen. Im Folgenden dagegen wird das Hauptgewicht auf die Gärung gelegt.

Zur Verfolgung der Gärung in Abhängigkeit von auf sie Einfluß nehmenden Faktoren, sind zuverlässige Meßmethoden unentbehrlich. Lüers und Schmal (551) messen den Alkohol, Rubner (331) die bei der Gärung auftretende Wärme im Calorimeter, Willstätter und Steibelt (552) legen für das Verfolgen des Gärverlaufs Normalbedingungen fest, denen sich auch Euler und Josephson (553) anschlossen (siehe auch 575).

Über den im wesentlichen linearen Verlauf der CO_2-Entwicklung bei der Gärung siehe Tamann (554).

Der Einfluß der Hefemenge auf die Gärung wird von Slator (555), Rubner (331) und Jodlbauer (556) verfolgt, während Slator, Hopkins und Roberts (557) sowie Medwedew (558) theoretische Erörterungen über dieses Gebiet anstellen. Praktische Schlußfolgerungen über Hefengabe und Gärleistung ziehen Delbrück und Hayduck (559).

Mit dem Einfluß der Zuckerkonzentration auf die Gärung befaßt sich Slator (555), dessen Befunde von Lüers u. Schmal (551) bestätigt werden. Der Einfluß der Verdünnung bei gleichbleibendem gegenseitigem Verhältnis von Hefe: Zucker wird von Jodlbauer (556) beschrieben.

Die hemmende Wirkung hohen Druckes wird von Lieske und Hofmann (560) behandelt.

Über den Einfluß der Temperatur auf die Gärleistung der Hefe sind Arbeiten von Slator (555), Rubner (331) über den Temperaturkoeffizienten der Gärung und von Windisch, Kolbach und Schild (561) erschienen. Die letzteren Autoren bringen Beispiele für die Zusammenhange von Temperatur, Zeit und Extrakt-

abnahme mit wichtigen Hinweisen auf die Praxis der Dünnbierherstellung durch Verschneiden.
Über Stickstoffgehalt der Hefe und Gärvermögen siehe die alten Arbeiten von M. Hayduck (562) und aus neuerer Zeit von Rubner (331), sowie Schönfeld und Hirth (563).
Bezüglich des pH-Einflusses liegt eine Arbeit von Euler und Heintze (564) vor.
Die Rolle, welche die Gärungsprodukte Alkohol und Kohlensäure auf die Gärung spielen, sind Gegenstand von Arbeiten Rubners (331), E. Abderhaldens (564) (Alkohol), F. Windisch's (565), (CO_2) siehe auch vorher unter Einfluß des Druckes.
Über den Einfluß von Bewegung und Oberflächen auf die Gärung liegen zahlreiche Beobachtungen vor, so von F. Windisch (566), Delbrück—Hayduck (559) (Vacuumgärung, Bottichform, Fesselgärverfahren), von Emslander und Freundlich (567) über Einfluß der Bottichoberflächen.
Die spänende Wirkung von Oberflächen wird ausführlich von Fink (568) vom theoretischen und praktischen Standpunkt aus behandelt, während ältere Beobachtungen über die spänende Wirkung von Trub und dergl. von M. Delbrück (569) stammen.
Die Ausnützung verschiedener, die Gärung befördernder Faktoren zum Zwecke einer raschen analytischen Bestimmung des Endvergärungsgrades wird von Schüler (570), Bengtsson, Elmfeld und Andersson (571) Scheda und Stolpp (572), Schild (573), Silbereisen (574) bearbeitet. Auch im Schüttelgärthermostat von Fink und Euler (575) findet der Bewegungsfaktor zur gleichmäßigen CO_2-Entwicklung und damit zur exakten Messung des Gärverlaufes Verwendung. (Siehe auch die eingangs zitierten Arbeiten.)

II. Teil: **Die Technik der Hefegewinnung.**

Einleitung: Geschichtliches.
Die geschichtliche Entwicklung der Hefegewinnung von den Anfängen der Preßhefeindustrie bis zur heutigen großindustriellen Massenerzeugung von Wuchshefen für menschliche und tierische Ernährungszwecke findet man in verschiedenen Aspekten dargestellt bei Kiby (576), Ullmann (577), Lüers (578), Lechner (579). Weiter sei verwiesen auf das berühmt gewordene D. R. P. Nr. 310 580 von Wohl und Scherdel, in welchem der Gedanke der Hefeernährung mit anorganischem Stickstoff geschützt ist, und auf die Abhandlung von Wendel (580), die für die heutige Berechnung von Ausbeuten und Nährstoffen richtunggebend gewesen ist.

a) Melasse als Substrat.

Allgemeines.

Einige allgemein behandelnde Publikationen stammen von Boinot (581) über die Gärmethoden der Brennerei, von Rosenbaum (582) Beiträge zur Herstellung von Backhefe, von Leddet (583) über Gärung und Wiedergewinnung der Hefe, von Kowrowzewa (584) über Milchsäureinfektion, und von Glaubitz (585), der einen geschichtlichen Überblick über die 35jährige Verwendung der Brennereihefen-Rasse M gibt.

Melassevorbehandlung.

Vogelbusch (586) berichtet zusammenfassend über die Fortschritte der Melasseklärung, ebenso der Gärbottichbelüftung und der Hefegewinnung. Eine einfache Filtration mit oder ohne Adsorptionsmittel in gewöhnlichen oder Anschwemmfiltern ist der Gegenstand von Veröffentlichungen oder Patenten der Mautner'schen Preßhefefabriken (587) von Charin und Dementjew (588), von Lindermeyer (589), van der Snickt (590). Der Zentrifugen allein oder in Kombination mit anderen Verfahren bedienen sich Aktiebolaget Separator (591). Industrielle Maatsch (592) und Steinacker, Separator A. G. Oelde (593). Ramesohl und Schmidt verfügt über drei D.R.P. (593 a, b, c), die zum wesentlichen Gegenstand die Zentrifugierung der Melasse z. T. in kontinuierlichen Betriebe haben. Fischl's Söhne (594) ist ein Verfahren der Melassereinigung mit oxydierenden Stoffen wie Ozon, Perxyden oder Hypochloriten geschützt, während Thompson und Hinchley (595) die Bleichung von Melasse auf elektrolytischem Wege durchführen.

Ein D. R. P. (596) beschreibt die Klärung der Melasse vor der Nährsalzzugabe unter Bildung von Ca-Sulfat. Claassen endlich erhielt zwei Schutzrechte (597 und 598) auf Verfahren zur Behandlung von Melasse mit Hefennährstoffen aus Futtermehlen in saurem oder alkalischen Milieu.

Gärverfahren.

Eine große Anzahl von Veröffentlichungen und Patenten haben das Zulauflüftungsverfahren zum Gegenstand. Einen allgemeinen, sehr guten Überblick hierüber vermittelt Ullmann (577). Ferner sind zu nennen: Beiträge zur Kenntnis der Hefeernährung beim Lufthefeverfahren von Schäfer (599), Stich (600) über Alter, Vermehrung und Massenerzeugung von Hefe und 3 Publikationen von Braun und Pfundt, bzw. von Pfundt (601, 602, 603) über Ver-

suche zur Bäckereihefeerzeugung nach dem Zulauf-Lüftungsverfahren. Mit der Vorzüchtung von Hefe und der Herstellung von Stellhefe befassen sich Matzka (604) und Riley (605).

Eine ungewöhnlich große Zahl von Schutzrechten aller Kulturstaaten befaßt sich in irgend einer Form mit dem Zulauflüftungsverfahren. Es ist sehr schwer, die Schutzfähigkeit und Neuheit des angeblichen Erfindungsgedankens anzuerkennen. Eine Reihe solcher Patente seien lediglich wegen der Vollständigkeit des Schrifttums zitiert. Walter (606), Knappe (607), Nord. Hefe-Ind. A.G. (608), National Grain Yeast Co. (609), Kitzmeyer (620), Rhein A.G. Verein f. Zuckerfabrikation (611). Das Verfahren von Hilbers (612) betrifft einen Azitätswechsel während der Hefezüchtung, während nach Hummer (613) und International Yeast Co. (614) im Wesentlichen die Temperaturverhältnisse geregelt werden. Das Verfahren Pollak (615) sieht eine Zugabe der Stellhefe in 2 Fraktionen und eine Aktivierung der Stellhefe durch besondere pflanzliche Nährstoffe vor.

Auch Irvin (616) und Pfeiffer und Langen (617) arbeiten mit 2 phasiger Vergärung, sei es, daß die Nährstoffkonzentration oder die Lüftungsintensität in den beiden Phasen verschieden hoch gehalten wird. Eine periodische Überfütterung und Unterernährung der Hefe während des Lüftungsverfahrens strebt Kitzmeyer (618) an. Eine Kombination von Wechsel der Nährstoffkonzentration und Temperaturregelung sieht ein D.R.P. der Intern. Yeast Co. (619) vor. Auch die Patente (620 und 621) haben die Regulierung der Nährstoffkonzentration zum Gegenstand. Eine größere Anzahl von Patenten von Sören Sack (622 bis 627) schützt in der Hauptsache die Aufrechterhaltung bzw. Festlegung des Verhältnisses von Hefe- zu Nährstoffkonzentration.

Das bekannte D.R.P. der Dansk-Gaerings Ind. (628) und ein Patent von Moskowitz (629) schützen die Vergärung auf Alkohol bzw. Preßhefe durch Anwendung hoher Hefekonzentrationen, womit im Falle der Alkoholgärung infolge Verhinderung oder Einschränkung der Hefevermehrung einer Erhöhung der Alkoholausbeuten erreicht wird.

2 Patente (630 und 631) der A.G. Dansk-Gaerings Industr. schützen das Arbeiten mit mehreren Gärbottichen, zwischen welchen ein Austausch von Hefe oder Würze vorgenommen wird.

Der Norddeutsche Hefe-Industr. (632) ist ein Verfahren der Hefegewinnung unter Rühren der Gärflüssigkeit geschützt. Braasch (633) arbeiten mit 1—3% Co_2 in der Belüftungsluft, während Dorda (634) der Luft Ozon zusetzt.

Monsanto Chemical Co. (635) erreichen durch Behandeln der Stellhefe mit Wasserstoff und Katalysatoren wie Pt, Ni oder Co einen reineren Geschmack der vergorenen Lösungen, was für Getränke wichtig ist.

Schick (636 und 637) ist ein Verfahren zur Beschleunigung der Gärung mit Hilfe eines durch die Gärflüssigkeit geschickten elektrischen Stromes geschützt.

Standard Brands (638) erreichen Aufhellung der Farbe und Verhinderung des Zerbröckelns der Hefe durch Zusatz von Lecithin während oder nach der Gärung. Die Herstellung von Spezialhefen, nämlich magnesiareicher (639) und von enzymreicher (Effront 640), sind ebenfalls Gegenstand von Schutzrechten.

Die Mitverwendung von Lupinen und Kartoffeln in der Melassehefezüchtung behandelt (640a). Ein Patent der W. V. Deutsch. Hefeindustr. (640b) schützt ein Verfahren zur Herstellung einer Nährlösung durch sauren Aufschluß stickstoffreicher Futtermittel unter Verwendung von Sulfiten oder Hydrosulfiten.

Standard Brands (640c) ist ein Verfahren zur Säuerung von Melasse als Vorbereitung zur Verhefung geschützt. Die Patente (640 d, 640 e und 640 f) haben den Zusatz von Nährstoffen oder ihre Begrenzung zum Gegenstand, während ein russisches Patent (640 g) eine Kombination von Melassebehandlung und Nährstoffzusatz beschreibt. Simmer (640 h) besitzt ein Schutzrecht auf die Reinigung von Gaswasser als Stickstoffquelle für Gärungszwecke.

Allgemeine Abhandlungen über die Melasse und die Herstellung von Hefe daraus stammen von Claaßen (640 i), Deleuze (640 k) und Rajagopal (640 l).

R. Jllies (641) berichtet über die Möglichkeit einer Dauerzüchtung von Backhefe aus Melasse bei gleichbleibender mittlerer Ausbeute.

Andere Produkte der Zuckerindustrie als Substrat.

Die russischen Autoren Konolaworo (642) und Krischtul (643), sowie Krischtul und Klischina (644) berichten über die Vergärung von Sirup auf Sprit oder Backhefe, ohne daß Zugabe von assimilierbaren N erforderlich wäre. Giwartowski (645) befaßt sich mit den für Alkohol und Hefegewinnung zur Verwendung kommenden Rohstoffen, jedoch läßt das kurze Referat der russischen Arbeit keine Details erschließen. Schneiden (646) berichtet über Ausbeuten an Torula utilis aus Abwässern und Melasse der Rübenzuckerindustrie, während Lilienskiold (647) die Frage der Herstellung von Futterhefe aus den bei der Rüben-

blattrocknung anfallenden Abwässern diskutiert. Duschinsky (648) setzt sich für die Erfassung der Abfallhefe ein, welche in den nach dem Diffusionsverfahren arbeitenden Rübenbrennereien anfällt. Eine Literaturstelle (649) erwähnt die Errichtung einer Nährhefenanlage (Torula) auf der Basis von Rohrzuckerablaugen in Jamaika.

b) Molke als Substrat.

Über die Eignung der Molke zur Herstellung von Hefe sind in letzter Zeit eine größere Anzahl von Veröffentlichungen erschienen, so von Enebo, Lundin und Myrbäck (650), von Lundin (651). Eine zusammenfassende Behandlung der Möglichkeiten, auf Molkenbasis durch biologische Verfahren Organismen in Massen zu züchten, findet sich bei Miethke und Dubrow (652) und bei G. Roeder (653). In neuester Zeit nimmt zum Problem der Molkenverhefung H. Schade (654) Stellung, wo zahlreiche Literatur zu finden ist. Lichtwark (655) und Schröder (656) befassen sich auch mit der wirtschaftlichen Seite der Molkenverhefung. Mit den für Milchzuckervergärung spezifischen Organismen beschäftigen sich in neuester Zeit S. Windisch (657) und R. Koch (658). M. Schultz und Euwens (659) berichten über die Gewinnung von Kefirpulver aus Molke und dessen Eigenschaften. Weitere Literatur über Kefir und Patente auf diesem Gebiete sind im Programm 1947 der Lactrone Gesellschaft, Nürnberg, zu finden.

Poulsson (660) ist ein Verfahren zur Vorbereitung der Molke für die Vergärung geschützt, während Massaux (661) ein Verfahren der Reinigung von Abwässern der Milch- und Fleischwirtschaft durch Verhefung bekannt macht. Guiness (622) bereitet Molke oder Trockenmolke durch Säure-Alkali- oder enzymatische Hydrolyse für die Hefegewinnung vor.

Nudelmann (663) beschreibt ein durch Bakterien und Hefen bereitetes Getränk aus Buttermilch.

c) Stärkehaltige Produkte als Substrat.

Eine Reihe von Veröffentlichungen haben die Verarbeitung von Kartoffeln für die Hefebereitung zum Gegenstand. Kilp (664) berichtet über den Ersatz von Roggenschrot durch Kartoffelflocken, Hoy (665) über einen Hefenansatz aus Kartoffeln unter Zusatz von Malz, Zucker und Gelatine. Aus dem kurzen zur Verfügung stehenden Referat eines russischen Patentes von Bobrik (666) geht nicht hervor, ob es sich um Kartoffel- oder Getreidemaische handelt.

Mit der Verwendung von Kartoffelpülpe zur Hefenzüchtung befassen sich Schmidt (667), der die Verwendung zellulose- und stärkeabbauender Organismen mit Hefe vorsieht, während die Stärkefabrik Kyritz (668) die Verzuckerung der Pulpe mit Mineralsäuren vornimmt; und Ottling (669), nach dessen Patent das Fruchtwasser zusammen mit dem Schälabfall der Kartoffeln durch Säurehydrolyse aufgeschlossen wird. Oltarschewski (670) berichtet über die Herstellung von Getreide-Kartoffelhefen ohne zusätzliche Ernährung.

Die Verwertung der Brennereischlempe als Hefennährstoff oder für die Hefegewinnung behandeln Patente von Lühder und Lampe (671) und der National Grain Yeast Corp. (672).

Über das Eiweißschlempeverfahren von H. Fink (siehe Literatur später bei biologische Eiweißsynthese, Holzzucker, Sulfitablauge.)

Die Veröffentlichungen von Bertel (673), Wroten (674) und der Patent Co. (675) betreffen Verfahren der Verzuckerung stärkehaltiger Rohstoffe auf enzymatischem Wege, um daraus Maischen oder Würzen für die Hefegewinnung zu erhalten. Das Verfahren von Knappe (676) sieht ein Aufschließen vom eiweißreichen Pflanzenstoffen mit Phosphorsäure als Nährstoff für die Hefezüchtung vor. Enossis (677) sind die Verwendung von Baumwollsaatmehlextrakt, Fremel, Skolkina und Lebedew (678) Buchweizenmehl und Kovats (679) Bestandteile der Soyabohne als Hefenährmittel geschützt.

Delta-Techn. Verkehrs A.G. (680) und H. u. A. Braasch (681) besitzen Verfahren zur Bearbeitung von Hefennährlösungen durch Aufschließen eiweißreicher Rohstoffe, sei es durch pankreatische Enzyme, sei es durch Schwefelsäurehydrolyse.

Wendel (682) und Lampe und Deplanque (683) machen Mitteilungen über Zubereitung und Führung von Hefe in den Kornbrennereien.

Anhangsweise sei auf einige Arbeiten verwiesen, die nicht unmittelbar mit der Hefeherstellung im bisher referierten Sinne zu tun haben. Gilmour (685) gibt eine zusammenfassende Darstellung der chemischen Technologie des Gärungsgewerbes, wobei neben Hefe auch Whisky und Gin Erwähnung finden. Ein Patent von Wilken (686) schützt die Herstellung einer Hefenmaische für Whiskybereitung und Giwertowski und Plewako (687) berichten über die Verwendbarkeit der Hefe von Melassebrennereien als Bäckerhefe.

d) Holzhydrolysate und Sulfitablauge als Substrat.

Die biologische Eiweißsynthese.

Die bereits im 1. Weltkrieg durchgeführten, aber bald wieder zum Erliegen gekommenen Versuche der Massenzüchtung von Hefe auf billigen Kohlehydratquellen wurden seit etwa 12 Jahren erneut aufgenommen und zu einem sehr befriedigenden Abschluß gebracht. Der unter dem Begriff der „biologischen Eiweißsynthese" zusammengefaßte Fragenkomplex erfuhr in dem kurzen Zeitraum einer guten Dekade eine außerordentlich umfangreiche Bearbeitung, hauptsächlich durch H. Fink und Mitarbeiter. Im Folgenden wird die Literatur in Form einer nach Autoren angeordneten Übersicht gegeben, wobei bemerkt sei, daß viele Arbeiten des gleichen Autors sich im Inhalt oft ähnlich sind oder allgemeine Zusammenfassungen über den Stand des Problems unter dem Aspekt der betreffenden Zeitschrift, in der sie erschienen, darstellen.

Von H. Fink erschienen die Veröffentlichungen (688 bis 698), welche sowohl die biologische Eiweißsynthese mit Hilfe von Torula utilis, als auch die Fetthefengewinnung, sowie das Eiweißschlempeverfahren in den landwirtschaftlichen Brennereien betreffen.

Die Arbeiten von Fink und Lechner (699, 700 und 701) beziehen sich auf die Verhefung von Holzzuckerwürzen und Sulfitablaugen. Ein Patent von Fink und Lechner (702), das wegen der Erhellung des Standes der Technik im Wortlaut gegeben wird, schützt ein Verfahren zur Gewinnung von Futterhefe durch Anpassung der Torula in mehreren Führungen an die schwer vergärbaren Substrate Holzzuckerwürze und Sulfitablauge. Im Patent (702 a) und (704) geben Fink und Lechner Aufschlüsse methodischer Art, um die Ergiebigkeit der Rohstoffe an Hefe zu ermitteln. Fink, Lechner und Jllig (705) machen technische Angaben über die Erzeugung von Futterhefe aus Nadelholz und Laubholzsulfitablaugen. Von Fink, Lechner und Heinisch (706, 707) stammen zwei Veröffentlichungen mit Einzelheiten über die Futterhefengewinnung aus Holzzuckerwürzen. Fink und Krebs (708, 709, 710) berichten über die biologische Zellsubstanzsynthese aus einfachen Kohlenstoffverbindungen und beschreiben eine Apparatur für standardisierte Hefezüchtungen. Fink, Krebs und Lechner (710 a) geben Höchstausbeuten an Hefe an. Fink, Wentrub, Lechner, Scheunert und Wagner (711) befassen sich mit dem Eiweißschlempeverfahren und dem Gehalt der Eiweißschlempe an Vitaminen der B-Gruppe.

R. Lechner (712 bis 715) studiert in einigen grundlegenden Arbeiten die Verwertbarkeit der Pentosen zur biologischen Eiweißsynthese durch Torula utilis.

Lüers und Mörike (716) berichten über Versuche zur biologischen Eiweißsynthese, die sie nach verschiedenen Richtungen hin unabhängig von den Arbeiten Fink's und seiner Mitarbeiter ausführten. Jansen (716 a) prüft die Wirtschaftlichkeit der Futterhefenherstellung aus Sulfitablauge an Hand einer Versuchsanlage.
Eine größere Zahl von Veröffentlichungen von H. Claaßen (717 bis 722) befaßt sich unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Fink und Lechner mit theoretischen Betrachtungen über die möglichen Höchstausbeuten an Hefe aus Zucker, den Vorgängen beim Aufbau der Hefekörpersubstanz und den Stoffbilanzen beim Zulauf-Lüftungsverfahren, sowie wirtschaftlicher Betrachtungen über die biologische Eiweißsynthese.

Von Busch (723) stammen ebenfalls Erwägungen wirtschaftlicher Art zum Fink'schen Eiweißschlempeverfahren. Ein Patent von Deloffre (724) schützt die Gewinnung von Hefe (die Rasse ist nicht genannt) aus Alkohol als der wesentlichen Kohlehydratquelle.
Allgemeine, zusammenfassende Berichte über Futterhefe und biologische Eiweißsynthese stammen von Brahmer (725), Baumgärtel (726), Hägglund (727) und Jllies (728).

Mit dem Wuchsstoffproblem bei der Torulamassenzüchtung befassen sich Fink und Krebs (710), Lüers und Möricke (716), die beide darauf hinweisen, daß bei ausreichender Belüftung Torula gegenüber Wuchsstoffen autotroph ist. Ferner Kenworthy und Williams (729) Stucklik (730) und Williams (731).

Holzhydrolysate, Sulfitablaugen u. a. als Substrate der Verhefung. Als allgemeine Literatur über Holzverzuckerung kann zur Orientierung dienen: Bergius (723), Hägglund (733), Lüers (734, 735), Scholler (736).

Darüber hinaus erschienen im Laufe der letzten 10—15 Jahre eine große Anzahl von Veröffentlichungen, welche teils in allgemeiner, teils zusammenfassender Form zur Holzverzuckerung, der Aufschließung kohlehydratreicher Pflanzenstoffe und der Futterhefenerzeugung aus diesen, sowie aus Sulfitablauge oder ähnlichen Abfallprodukten der Zellstoffgewinnung Stellung nehmen. Es seien folgende genannt: Jessen (737), Holzverzuckerung Scholler (738, 739, 740) Scholler-Torneschverfahren und biologische Eiweißsynthese, Schaal (741) Stand des Scholler-Torneschverfahrens; Bergius (742) Rheinauverfahren, Moldenhauer (743) Holz-

zucker als Rohstoff, Hägglund (744) Futter- und Nahrungsmittel aus Holz. Egger (745) Nährhefe aus Holzzucker. Van Laer (746) Problem der Nährhefe. Jansen (747) Futterhefe in Norwegen, Eweson (748), Hefe aus Holz. Reiff (749) biolog. Eiweiß- und Fettsynthese. Schmidt (393), Ungenannt (750, 751) Nährhefe. (752) Hefe aus Sulfitablauge, Marpillero (753) Hefe und Furfurol aus Sulfitablauge. Andersen (754) Kraftfutterstoffe aus Holz, Beyschlag (755) Lignitverwertung; Julsingha, (756) Futtermittel (auch Hefe) aus Stroh. Nilsson, Enebo, Karsvik und Lundin (757) Strohextrakt zur Verbesserung von Hefeausbeuten. Jentgen (758) Phrixwerke und Hefepräparate, Thüring. Zellwolle (759). Milchsäure und Zitronensäure aus Zellulosehydrolysaten. Gutherz (760) Monilia murmanica als Wuchshefe. Gutherz (761) und (761 a) Schlempe von der Vergärung pflanzlicher Hydrolysate als Nährboden für Hefe.

Weitere Patente befassen sich ähnlich wie die beiden vorangehenden entweder mit den für die Hefeproduktion geeigneten Abfallstoffen oder den Gärungsorganismen. Vierling (762) beschreibt ein Verfahren zur Züchtung von Oidium lactis auf Sulfitschlempe. Seidl (763) ist die Verhefung der nach Vergärung der Hexosen verbleibenden pentosenhaltigen Restlösung durch Spezialhefen geschützt. Dorr, Koch und Höfelmann (764) Nährflüssigkeit aus alkalilöslichen abfallenden Anteilen (Hemizellulosen) der Viscosefabrikation. Langfeldt (765) Verhefung von mit Säure hydrolisierten Maniokwurzelknollen.

Vorbereitung der Gärsubstrate.

Die Holzhydrolyse A. G. Heidelberg besitzt Patente (766 und 767), welche Verfahren zur Vorbereitung von Holzzuckerschlempe für neue Gärungen oder Verfahren zur Reinigung und Klärung von Holzzuckerwürzen schützen. F. und H. Koch (768) der gleichen Gesellschaft beschreiben ein Verfahren zur Vorbereitung der nach dem Bergiusverfahren anfallenden konzentrierten Salzsäureholzhydrolysate durch Inversion und Neutralisation für die Gärung. Scholler (769) ist ein Verfahren zur Behandlung der nach seinem Verfahren erhaltenen Holzzuckerwürzen mittels Rohphosphat bzw. Phosphorsäure und Ca. Karbonat oder Hydroxyd für die Zwecke der Vergärung geschützt.

Smotschinski u. Schmuilowitsch (770) berichten über eine kombinierte Methode der Hydrolyse von Torf und Phosphorit für Alkohol und Hefegewinnung. Die Phrix-Arbeitsgemeinschaft (771, 772) besitzt Schutzrechte über die Reinigung und Vergärung der pentosenhaltigen Vorhydrolysate, die bei

der Aufbereitung zellulosehaltiger Materialien anfallen. Eine Veröffentlichung von Maschewitzkaja (773) beschäftigt sich mit der Neutralisierung und Reinigung von Strohhydrolysaten für die Züchtung von Futterhefen.

Mit der Vorbereitung der Sulfitablaugen für die Zwecke der Gärung befassen sich folgende Veröffentlichungen und Patente: Zellstoffabrik Waldhof (Naumann) (774) Neutralisation der Sulfitablauge (pH-Einstellung) (Waldhof), Steinschneider und Ziroff (Aschaffenburg) (775). Vorbereitung der Sulfitablauge durch Regulierung des Säuregrades, Zellstoffabrik Waldhof (776) Hydrolyse der bei der Extraktion von Holz und anderen zellulosehaltigen Materialien anfallenden Lösungen unter Regulierung des Säuregrades. Schmidt-Waldhof (393) gibt einen Überblick über die Methoden der Vorbereitung der Sulfitablaugen für Gärungszwecke. Roine und Erkama (777) referieren über die pH-Veränderungen beim Züchten von Hefe in Sulfitablauge. Aktiebolaget Bästa (778) besitzt ein im Wesentlichen auf der Neutralisation mit basisch wirkenden Stoffen beruhendes Vorbereitungsverfahren für Sulfitlauge, während Rieche, Butschek und Hilgetag (779) und Rieche und Hilgetag (780) sämtliche von I. G. Farben-Wolfen, ebenfalls Schutzrechte auf die Vorbereitung von Buchenholzsulfitablauge oder der Schlempe von vergorenen Zellstoffablaugen durch Neutralisation und Entfernung der Ligninsulfonsäuren besitzen.

Schimanski und Tschetschel (781) erreichen eine Reinigung und Aufhellung von Neutralisaten (welcher Art ist nicht gesagt) durch Superzentrifugen bei 21 000—42 000 U/Min.

Schuchardt (Scheideanstalt) (782) gibt ein Verfahren bekannt, um das in Holzverkohlungsabwässern enthaltene Laevoglukosan zu verhefen. Claren und Wietzel (783) (J. G. Farben) besitzen ein Patent über die Verwendung der bei der Oxydration höherer aliphatischer Kohlenwasserstoffe abfallenden Produkte wie Mono- und Dicarbonsäuren, Oxydsäuren, Ketosäuren, Alkoholen, Laktonen etc. für die Erzeugung von Hefe.

Gärverfahren.

Die im Folgenden zitierten Publikationen über Gärverfahren, welche an Sulfitablaugen oder Holzzuckerwürzen zur Anwendung kommen, sind nicht immer von den im vorhergehenden Abschnitt zusammen gefaßten Vorbereitungs- und Reinigungsmethoden und umgekehrt zu trennen. Färber (Bergin A. G.) (784) beschreibt ein Verfahren zur Erzeugung von Hefe aus Holzzuckerwürzen unter Zusatz ge-

ringer Mengen vitaminhaltiger, nicht als N-Quelle dienender Stoffe z. B. Zitronensaft, Preßsaft von Rüben und Möhren.
Bromann (785) beschreibt ausführlich die verschiedenen Faktoren, welche auf die Hefeerzeugung in Sulfitlaugen Einfluß nehmen, ebenso die Gewinnung der Hefe neben Sprit mittels Separatoren. Über die in Schweden mit der Herstellung von hochwertiger Trockenhefe aus Sulfitablauge gemachten Erfahrungen berichtet in einem Vortrag Rosenquist (786). Ein ausführliches canadisches Referat (787) behandelt das gleiche Thema.
Färber (Bergius A. G.) (787) besitzt Schutzrecht auf ein Hefegewinnungsverfahren aus Holzzuckerwürze, das auf einem pH-Wechsel von alkalisch zu schwach sauer zwischen der Periode der Angärung und der Hauptgärung beruht. Aktiebolaget Bästa besitzt in den Patenten (788, 789 und 789 a) Verfahren der Hefezüchtung auf Sulfitablauge, die auf der Herführung der Anstellhefe in reiner Zuckerlösung oder auf der kontinuierlichen Entnahme von hefehaltiger Würze aus dem Gärbottich und der Rückführung der abgesetzten Hefe in diesen beruhen.
Zellstoff-Waldhof (790) arbeitet ähnlich wie schon im vorangehenden Abschnitt erwähnt, nach dem Zulaufverfahren, wobei die Ablauge durch Zusatz von Kalk bei 60—70° auf pH 4,2—4,4 eingestellt wird.
Vom Departm. of Scient. and Industr. Research (791) wird eine Anlage zur Gewinnung von Torulahefe in Jamaika im Vergleich mit Anlagen des Kontinentes beschrieben.
Die Patente von Peukert (792, 793) erstrecken sich auf das Biosynverfahren, nach welchem z. B. auch aus Sulfitablaugen in submerser Züchtung Myceleiweiß (Oidium lactis, Endomyces vernalis) hergestellt wird. Auch ein Patent der I. G. Farben (794) betrifft die Züchtung von Hefe und hefeähnlichen Pilzen, besonders von Oidium lactis auch Buchenholzsulfitablauge, wobei auch kombinierte Gärverfahren, wie Butanol und Hefegärung, sowie verschiedene Hefeherführungsmethoden in den Beispielen erwähnt sind.

Kontinuierliche Gärverfahren.

Im Gegensatz zu den vorher zitierten Gärverfahren mit Ausnahme von (788 und 789), sind die folgend genannten Verfahren dadurch ausgezeichnet, daß sie kontinuierlich arbeiten, d. h. Nährflüssigkeit fließt ununterbrochen zu, während ebenso der Hefezuwachs kontinuierlich abgenommen und teilweise wieder rückgeführt wird.
Eine theoretische Einführung stellen gewissermaßen die Arbeiten von Fink und Krebs (795) über die Dauerzüchtung von Torula utilis auf einfachsten Kohlenstoffquellen dar.

Keußler (Merck-Darmstadt) (796) besitzt ein kontinuierlich arbeitendes Verfahren der Alkoholgärung mit großen Hefemengen, deren Rückführung mit Hilfe von Separatoren erfolgt — Svenska Jästfabriks A.B. (797) veröffentlicht ein Gärverfahren unter Kreislaufführung der Hefe, Patent (798) ein solches unter Hintereinanderschaltung von Behältern besonderer Form. Effront (799) verwendet ebenfalls hintereinander geschaltete Behälter mit besonderer Lüftung. Kontinuierliche Gärverfahren betreffen ferner die Patente (800) Mautner-Markhof) und der Internat. Yeast Co. (801, 802), Reichsmonopolverwaltung (803) kontin. Alkoholgärung.

Scholler (804) besitzt Schutzrecht auf ein an Glycerin- und Fesselgärung beschriebenes Gärverfahren mit Heferückführung nach Reinigung und Separierung. Scholler und Eickemeyer (805) ist der bekanntgewordene Gärautomat geschützt.

Stich besitzt zwei Patente (806 und 807) über ein Kreislaufgärverfahren in Kombination mit besonderer Belüftung des Gärgutes.

Die Wirtschaftl. Vereinigung d. D. Hefeindustrie (808) besitzt ein kontinuierliches Stufengärverfahren mit selbständig geregeltem Zufluß der Gärflüssigkeit. Patent (809) sieht die Verwendung von Rohrbogenumwälzpumpen zur möglichst gleichmäßigen Verteilung der Hefe im kontinuierlichen Verfahren vor. Friedel (810) erreicht die Organismensubstanzbildung aus Trockensubstanz armen Substraten durch Rieselvorrichtungen.

Liebesny und Wertheim (811, 812, 813) besitzen Verfahren zur Förderung des Wachstums und der Aktivität von Mikroorganismen, indem diese während der Gärung kontinuierlich Bestrahlungen verschiedener Wellenlängen ausgesetzt werden. Ähnlich wie (810) suchen auch die Verfahren (814, 815, 816) die Gewinnung der Hefe oder die Vergärung von Substraten durch Rühren oder Fließen über mit Einbauten versehene Rieseltürme zu befördern. Jansen (817) hält das Gärgut durch Zentrifugalpumpen im Umlauf. Boye (818) und die Wirtschaftl. Verein. d. Dtsch. Hefeindustrie (819) benützen Verfahren der Hintereinanderschaltung mehrerer Zellen oder Kammern, die unter geregelter Belüftung und Nährstoffzufuhr vom Gärgute durchflossen werden. Die Erfindungen von Kürth (820), Scholler (821) und Seidl (822) betreffen Gärbotticheinbauten bzw. Vorrichtungen zur Regelung des Verhefungsprozesses. Auch ein Patent von Lührs, Zellstoffabrik Waldhof (823) benützt Einbauten und gelenkte Bewegung des Gärbottichinhalts um die Hefe zur Abscheidung zu bringen.

Einige Spezialverfahren sind Gegenstand folgender Patente: Stöb (824) benützt als Gäroberflächen poröse Materialien, auf die beiderseits die Gärflüssigkeit durch Zerstäubung aufgetragen wird. Ähnlich verfährt auch die Imperial Chemical Industries (825), welche den Gärungserreger auf die Außenseite poröser Schläuche oder Röhren aufträgt, durch welche die Gärflüssigkeit fließt.

An technischen Vorrichtungen für Gärungsvorgänge fanden Schutz: Verschluß für Gärgefäße von Hummer (826), Vorrichtung zur Einführung von Würze in den Gärbottich der Svenska Jästfabriks (827), Verfahren zur Gärbottichentleerung von Malenke (828). Steigerung der Austauschgeschwindigkeit durch Longitudinalschwingungen von Schrey (829).

Die folgenden Patente befassen sich mit dem Abtrennen und der Entwässerung der Hefe mit Hilfe von Zentrifugen: Ramesohl und Schmidt A. G. (830) Noury und von der Lande (831), Jansen (832), Poth und Co., Preßhefefabrik, Dortmund (833), Rosenquist (834).

Ein Übersichtsreferat von Kaiser (835) behandelt neuzeitliche Werkstoffe in den Gärungsgewerben.

Die folgenden Patente schützen Verfahren der Herstellung von Hefen besonderer Eigenschaften oder auf besonderem Substrat.

P. Lindner (836) gibt ein Verfahren der Assimilation von Alkohol durch Hefen oder Alkohol und CO_2 durch Algen bekannt, indem ein Konzentrat von Mikroorganismen in den über der Flüssigkeit befindlichen Gasraum zerstäubt wird.

Block (837) gewinnt Hefe mit laxierenden Eigenschaften durch Zusatz entsprechender Drogen zur Gärflüssigkeit während der letzten Gärperiode. Van Loon (838) erreicht eine Gärverbesserung durch Zusätze geringer Mengen von Acyl-Superoxyden. Lange (839) besitzt ein Verfahren zur Anreicherung der Hefe an Invertin, Claassen und Montagne (840, 841) solche zur Anreicherung der Hefe an Enzymen (besonders Maltase und Zymase); Mayer (842) ist die Herstellung von diastasereichem Malzextrakt neben Alkohol und Hefe in einem Arbeitsgang geschützt.

Apparaturen u. Verfahren der Bottichbelüftung. Schaumbekämpfung.

Über dieses technische Gebiet besteht eine sehr umfangreiche, fast ausschließlich in Patenten niedergelegte Literatur. Hin und wieder sind im vorigen Abschnitt bereits Literaturstellen zitiert worden,

bei welchen im Zusammenhang mit anderen maßgebenden Verfahrenselementen auch die Belüftung und ihre Regelung eine gewisse Rolle spielten.

Belüftungsapparaturen.

Die Patente von Strauch und Schmidt (843, 844, 845) schützen Strahlrohrbelüftungssysteme. Auch die Patente von Moormann (846), Fuchs (847) und Sinner A.G. (848) beziehen sich auf Belüftungs- und Feinbelüftungsapparaturen, welche auf dem Strahlrohr- oder Strahldüsenprinzip beruhen.

Vogelbusch (848) sind Belüftungskörper mit stromlinienförmigem Querschnitt geschützt.

Eine andere Gruppe von Belüftungsvorrichtungen stellen Belüftungskörper verschiedener Konstruktion dar, die zum Zwecke einer guten Reinigung meist auseinandernehmbar konstruiert sind. Derartige Körper sind Gegenstand der Patente von Seidel (849, 850), Rank (851), Vogelbusch (852) und Wirtschaftl. Vereinigung d. Dtsch. Hefeindustrie (853), welch letztere nach einer gleichmäßigen Belüftung von Diaphragmenkörpern durch Druckausgleich trachtet. Auch Schattanek (854) benützt poröse Metallplatten als diaphragmenähnliche Belüftungskörper.

Eine intensive Belüftung auf dem Wege einer Turbinierung, Schleuderung oder heftiger Bewegung streben die Patente von Jonas (855), Stich und Kottlors (856) und Boidin und Effront (857) an.

Eine Belüftung durch Druckerhöhung und andererseits durch Druckentlastung eine Entfernung der Hefe als Schaum schützen die Patente von Kißling (858) und Heuser (859).

Eine weitere Gruppe von Belüftungsverfahren beruht auf der Bildung von Schaum-Flüssigkeitsemulsionen. Hierher gehört in erster Linie das in letzter Zeit sehr bewährte und weitverbreitete Verfahren der Zellstoffabrik Waldhof (860, 861), das wegen seiner prinzipiellen Bedeutung im Wortlaut gebracht wird. Ostwald, Siehr und Erbring (862) zerschäumen die gärende Flüssigkeit in einer Schaumsäule in einem Kreislaufverfahren. Ostwald und Mischke (863) bringen zu diesem Problem noch allgemeine Bemerkungen.

Auch Vogelbusch (864, 865) besitzt Schutzrechte auf Kreislaufzerschäumungs- und Luft - Flüssigkeit - Emulgierungsverfahren. Svenska Yästfabriks A.B. (866) und Noury und van

der Lande (867) veröffentlichen ebenfalls Verfahren, welche eine Belüftung durch Emulgierung anstreben, während Müller (868) einen gleichen Effekt durch eine Art Vernebelung erreichen will. Stöb (869) endlich sieht eine abwechselnde Schaumbildung durch Verblasen und daran sich anschließende Schaumkondensation vor.

Die folgenden Patente bedienen sich oft kombinierter Verfahren, um eine Belüftung intensiver Art zu erreichen. Stich (870) sorgt dafür, daß die Berührung zwischen Luft und Flüssigkeit eine möglichst lange währende ist, indem der Weg beider absichtlich möglichst lang gestaltet wird. Die Maschinenbau A. G. Golzern-Grimma (871) sorgt durch eine geschützte Vorrichtung dafür, daß die in den einzelnen Flüssigkeitsniveaus stattfindende Belüftung durch Regelung des Kompressorendruckes eine gleichmäßige wird. Ähnliche Regulierungen der Belüftung sehen die Patente (872, 873) der Svenska Yästfabriks A. B. vor, desgleichen von Rosenquist der gleichen Firma (874).

Effront (875) benützt ein Steigrohr mit Verjüngung nach oben, wodurch durch Injektorwirkung ein kräftiges Hervorsprudeln der Flüssigkeit erreicht wird. Jansen (876) vewendet die über dem Gärbehälter entweichende Luft zu neuer Belüftung, Noury und van der Lande (877) verwenden zur Stabilisierung von Luft-Flüssigkeitsdispersionen Glycerin, höhere Alkohole etc. H. u. A. Braasch (878) setzen mit organischen Säuren die Oberflächenspannung der Lösung herab, Industriekemiska A.B. (879) arbeiten mit Teilbelüftung bestimmter Flüssigkeitsteile. Seidel (880) besitzt ein interessantes Verfahren zur selbsttätigen Regelung der Belüftung auf Grund einer automatischen Analyse der Gärgase auf CO_2 und O_2.

Schaumzerstörung, Gärfett.

Brodersen und Quaedvlieg — I. G. Farben (881) verwenden als Austauschstoffe für Gärfett Sulfonate, die aus langkettigen Paraffinkohlenwasserstoffen dargestellt werden. Boye (882) benützt eine Einrichtung, welche eine feine Zerstäubung des Gärfettes erlaubt, als Schaumdämpfer. Die Norddeutsche Hefeindustrie A. G. (883) vermeidet ein schaumdämpfendes Mittel durch Adsorbtion von Schaumbildnern aus der Lösung vor der Gärung an Aktivkohle. Stich (884) vermindert die Schaumbildung durch Kombination verschiedener an sich bekannter mechanischer Verfahren. Weitere Patentliteratur ist zu diesem Problem der Schaumbekämpfung unter (885 bis 899) zusammengestellt.

FOOD TECHNOLOGICAL RESEARCH

e) Behandlung der geernteten Hefe.

Waschen, Sieben, Entbittern.

Diese Operationen bezwecken eine Reinigung und Befreiung der Hefe von ihr beigemengten oder adsorbierten Trubstoffen aus der Gärlösung und, was besonders bei der Bierhefe in Betracht kommt, eine Entfernung bitter schmeckender Hopfenharze, wodurch Farbe, Aussehen und Geschmack der Hefe verbessert werden. Die Methoden sind meist mechanischer, bei der Entbitterung auch chemischer Art.

An Vorrichtungen, Apparaten und Verfahren zum Waschen, Sieben und Reinigen sind folgende Patente zu nennen: Müller (900) rasche Drehung der Hefesuspension in einem Gefäß von der Form eines Rotationsparaboloides, Reich (901) chemische Reinigung mit Säuren, H_2O_2 und Alkalien, Svenska Yästfabriks A. B. (902, 903) Waschen der Hefe und Behandeln in Drehtrommelfilter, Hallermann (904) Waschen und Vibration, Ziemann (905) Hefewäscher, Sömming und Einecke (906) Mechanische Siebvorrichtung, Windesheim (907) Verfahren zum Reinigen von Bierhefe. Brauerei Sternberg (908) Aufspritzen der Hefesuspension auf Siebe unter Druck. Koch (909) Wiedergewinnung von Bierhefe, Hansena A. G. (910) Apparat universeller Art zum Regenerieren und Aufbewahren von (Bier-) Hefe. Scholler (911) Anwendung siebloser Schleudern zur Abtrennung von Kolloidstoffen aus Hefen, gewonnen in Holzzuckerwürzen. Aktiebolaget Separator (912) Zentrifugieren von Hefe unter Beschränkung von Infektionen durch die Luft. Peukert (913) Aufarbeitung von Pilzmycelen für Nahrungs- und Futtermittel durch Behandeln mit verdünnten Säuren.

Allgemeine, zusammenfassende Veröffentlichungen über die Behandlung der Bierhefe stammen von Schneider und Münder (914), v. Kirchbauer (915) und Brunner (916). Auch die von Vogel (917) gegebenen Aufschlüsse über Reinigung und Entbittern der Hefe (Bierhefe) sind beigefügt. Aus allen diesen Veröffentlichungen kann Nutzen für die Behandlung von Hefen ganz allgemein gezogen werden.

Patente über die Entbitterung der Bierhefe besitzen Kroulik (918) Extraktion von Trockenhefe mit Methylalkohol u. a. Nielsen (919) Blasen der Hefesuspension bei pH 4—8, besonders bei 6, und Nielsen (920) Umgären in Gegenwart von Malzextrakt.

Trocknen von Hefe.

Mit den Vorgängen, welche in chemischer Beziehung beim Trocknen der Hefe vonstatten gehen, befassen sich Fink, Lechner und Roß (921), welche die beim Trocknen unter Umständen auftretenden Substanzverluste kritisch studieren, ferner Stafitschuk (922), der sich mit den Veränderungen der Aminosäuren beim Hefetrocknen beschäftigt und den Walzentrockner für vorteilhafter als Trocknung unter Luftdurchblasen hält. Netschajewa (923) untersucht den proteolytischen Abbau während der Trocknung. Wrede (924) unterscheidet Trockenhefe mit Zymasewirkung (Vacuumwalzentrockner) und virulente d. h. keimfähige (Bandtrockner). Elschansky (925) macht Angaben über die Trocknungsverfahren (im Vacuum, unter Druck und durch Zerstäubung). Jakowenko (926) gibt technische Einzelheiten über den Oschatzwalzentrockner Typ B, seine Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit und schlägt konstruktive Veränderungen vor.

Patente auf dem Trocknungsgebiet: Geschwindt'sche A. G. (927) Zerstäubungstrocknung. Örström (928) Anregung der Hefesprossung durch glukosearme und N-reiche Nährlösung mit darauffolgender Trocknung. Patent (929) Herstellung von Trockenhefe in Vacuumapparaten, in denen gleichzeitig die Vermehrung stattfindet. Giwartowski (930) Trocknung von Hefe zusammen mit Stärke und Silicagel in Drehtrommeln bei niedriger Temperatur. Draghi (931) Lebensfähige Trockenhefe durch Acetonbehandlung. Zellstoffabrik Waldhof (932) Trocknen von plasmolysierter Hefe. Holzhydrolyse A. G. und Färber (933 und 934) Entwässerung von Hefe durch plasmolytisch wirkende Lösungen von Zuckern oder Nährsalzen mit anschließender Abtrennung von Hefe. Braback (935) Trocknen von Hefe in Form dünner Filme mit Hilfe unter hohem Druck darüber geleiteter Gase. Tartralkol Comp. (936) Trocknung von Hefe unter gleichzeitiger Alkoholgewinnung.

Lebende Trockenhefe.

Im Vorhergehenden sind bereits einige Verfahren (924, 930, 931) angeführt, die unter anderem auch auf die Herstellung lebensfähiger Trockenhefen abzielen. In angesprochenem Maße befassen sich damit folgende Abhandlungen und Patente: Koch (937) gibt Verfahren zur Herstellung lebensfähiger und versandfähiger Trokkenhefen aus Brauereihefe bekannt. Laneau (938) beschäftigt sich zwar nicht ausgesprochen mit Trockenhefe, jedoch mit dem wichtigen Problem der Aufbewahrung der Hefe bei längeren Betriebsunter-

brechungen ohne Verlust ihrer vitalen Eigenschaften. Floresco (939) teilt mit, daß Trockenhefen in Mischungen mit Metallpulvern und Ruß bei 14jähriger Beobachtung ihre Gärkraft erhielten.

Patente: Sauer (940) Pasten aus frischer Hefe mit Fetten. Andersen, Nissen u. Co. (941). Behandeln von Hefe vor Trocknen mit verdünnter Spritlösung. Sauer (942) Trockenkulturen von Weinhefe mit z. B. trocknem sterilisierten Labquarg als Träger. Neumüller (943), Johannisbrotkernmehl als Aufsaugemittel, Norddeutsche Hefeindustrie A.G. (944) Versandfähige Hefe aus Hefebrei. Leonhard u. a. (945) Mischung mit Eiereiweiß. Rink (946) Steriles Einfüllen in Ampullen. Mirzobata (947) Trockenhefe auf sterilisiertem, gedämpften Reis. International Yeast Co. (948) Apfelpektion oder Algenextrakt dienen als aufsaugende Mittel. Brauer-Tuchorze (949, 950) macht ebenfalls Mitteilungen über die Herstellung von Dauerhefe „Ribrain" mit Hilfe von Pektin. Ferster (951) Mischungen von gepreßter Hefe mit verschiedenen Substanzen (Nährsalzen, Extrakten etc.) Pastillenpressen und schonendes Trocknen derselben. Paul (952) Tropfenfeste Hefe durch Mischen mit Stärke, Hopfen, Zucker und Mehl. Sabris (953) Verfahren zur Herstellung von Trockenhefen. Glaubitz (954) berichtet über Haltbarkeit und Lebensdauer von Hefen unter der Einwirkung verschiedenartiger äußerer Bedingungen.

Bearbeitung und Behandlung von Preßhefe.

Patente über Apparate: Asam (955) Preßhefeteilapparate, Strauch und Schmidt (956) Kühlen von abgepreßter Hefe, Dwars (957) Strangpresse für Hefe, Seidler (958) Aufteilung von Pfundhefeblöcken. Patente über Verfahren: Standard Brands (959) Zwecks Schneidens und Verpackens werden der Hefe nach Pressen hochmolekulare Fettsäuäreester zugesetzt. International Yeast Co. (96). Ähnlich wie vorher, Zusatz von Emulgatoren, Elion (961) Verhinderung der Krümmelung durch Zusatz von Mg oder Ca-Co_3 und Emulgatoren. International Yeast Co. (962, 962 a und 962 b) gleicher Zweck erreicht durch Fettsäureverbindungen wie Sorbityllaureat.

Zur Verpackung von Preßhefe verwendet Burow (963) perforiertes Papier oder perforierte Metallfolie und Tebbenhoff (964) eine eingetrocknete Oberflächenhaut aus plastischem Hefenbrei.

Illies (965 bis 968) nimmt in vier Veröffentlichungen zum Problem der Körnigkeit von Preßhefe Stellung.

Pietz und Höfelmann (969) erzielen eine Verbesserung von Farbe und Geschmack der Hefe, sowie eine Erhöhung des Eiweißgehaltes von Wuchshefen durch deren Behandlung mit indifferenten Gasen.

v. Soden (970) behandelt Trockenhefe, besonders Holzzucker- und Sulfithefen mit kochendem Alkohol zum Zwecke einer Geschmacksverbesserung. Freshel (971) räuchert die Hefe mit dem Rauch von Hickory-Eichen oder Apfelbaumholz u. a., um den Geschmack zu verbessern.

Konservieren von Hefe.

Besnossik (972) berichtet über umfangreiche Versuche, welche die Konservierung und Erhöhung der Haltbarkeit von Hefe zum Ziel hatten. Auch Lincke (973) befaßt sich mit der vorläufigen Haltbarmachung anfallender Überschußhefe von Brauereien.

Ein Verfahren der Konservierung von Hefe beruht auf der Plasmolyse frischer Hefe mit Melasse. Hierüber besteht eine umfangreiche Literatur z. T. polemischer Natur von Krieglmeyer (973 a, 974, 977), Kleber (975) (976) Küchle (978), Fink (979 bis 982).

Eine Reihe von Methoden der Verbesserung der Haltbarkeit und Triebkraf von Hefe finden weiter unten im III. Teil a) Erwähnung.

Zum Problem der Abwasserbeseitigung von Melassepreßhefenfabriken liefert Kiby (983) einen Beitrag.

III. Teil. Anwendungen der Hefe.

A. In der Bäckerei.

Die Anwendung der Hefe als Teiglockerungsmittel in der Bäckerei findet ihre Darstellung in den einschlägigen Büchern über Brotbereitung z. B. bei M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot. Dort finden sich auch Hinweise auf die Art der Gärführung, die Beurteilung der Qualität der Preßhefe u. a. Bezüglich der Triebkraftbestimmung sei auf Kusserow und Hayduck (984), G. Staiger (985), Kuhlmann und Fritz (986) Fermentograph und das Patent von Brabender (987) verwiesen. Malkow (988) gibt eine Autolysenmethode zur Haltbarkeitsbestimmung von Preßhefe bekannt.

Eine große Anzahl von Patenten befaßt sich mit Verfahren zur Herstellung von Backhilfsmitteln, Mehlverbesserungsmitteln und Hefepräparaten, wobei in diesem Zusammenhang nur jene erwähnt werden, die in irgend einer Weise die Hefe als Grundlage besitzen.

Mit der Bereitung von Backhefe aus Bierhefe auf dem Wege einer Umgärung beschäftigt sich Jalowetz und Hamburg (989, 990) und Dinich (991, 992). Schnellwirkende Preßhefe wird ebenfalls durch Umgärung in geeigneten Nährlösungen nach Patenten der I.G.Farben (993) und Brandstrup (994) erreicht. Moskovits (995) behandelt Hefe durch Umgärung abwechslungsweise in stickstoffreicher und kohlehydratarmer Nährlösung und umgekehrt nach. Coulter (996) gewinnt ein Hefepräparat durch Gärung von Hefe in Kartoffelwasser und Kartoffelmehl etc.

Die Excit G. m. b. H. (997, 998) strebt durch Trocknung der Hefe eine Verringerung ihrer enzymatischen Wirksamkeit an, während zwei in ihrem Wesen gleiche Verfahren von Matti (999) und der Comp. Intern. Proc. Panif. Itam (1000) die Herabsetzung der Gärwirkung durch Zucker- und Kochsalzzusatz zur Hefe erreichen.

Durch Behandeln von Hefe mit Ultrakurzwellen wird nach Liebesny und Wertheim (1001) die Gärkraft erhöht und nach Schoeller (1002) durch Fluorverbindungen die Glykolyse lebender Zellen gehemmt.

Organismensymbiosen für die Zwecke der Teiggärung sind durch folgende Patente geschützt. Palladin (1003) und Kronberg (1004) Hefe und Milchsäurebakterien, Puritan Mills Inc. (1005) Hefe und Bacillus subtilis, Lummus Co. (1006) Hefe und Clostridium butyricum. Über die Verwendung von Preßhefe bei der Roggenbrotherstellung äußert sich Deccard (1007) ablehnend.

Hefepräparate für Backzwecke: Matti (1008) Zusammenmischen von Hefe, Alkohol, Zucker und Fett; Standard Brands (1009) Zusatz von Harnstoff und Ca-phosphat vor dem Pressen. L. und E. Elion (1010) Kornextrakt als Hefeaktivator; Lux (1011) und Lubig und Lux (1012) Hefezuckerplasmolysat und Trägerstoffe wie Molke, Malzextrakt, Fischeiweiß u. a. Haltbare Hefepräparate erhält Matti (1013) durch Vermischen von Preßhefe mit Zucker, Kochsalz und Pektin, Czadek (1014) aus Hefe und Leguminosen wie Sojabohnen; White (1015, 1016) durch schonendes Trocknen nach Zusatz von Schleimsäure und Jod- oder Bromsäure. Rosenthal (1017) verwendet eine Salzkombination als Nähr- und Schutzmittel für Hefe und Popowa (1018) konserviert Preßhefe durch Zusatz von z. B. 0,001% Kaliumbromat. (1019) verhindert die Wirkung proteolytischer Enzyme durch Zusatz von Halogensauerstoffsäuren oder Persäuren.

Über die Verwendung der Hefe zur Vitaminisierung von Brot wird weiter unten bei Hefe und Nahrungsmittel referiert.

B. Die Hefe als Nahrungs- und Futtermittel.

Die außerordentlich umfangreiche Literatur über die Hefe als Nahrungs- und Futtermittel findet sich von verschiedenen Gesichtspunkten aus in folgenden Werken gesammelt: J. Schülein, Die Bierhefe als Heil-Nähr- und Futtermittel (56), bis 1938. Somogyi, Die ernährungsphysiologische Bedeutung der Hefe (145) bis 1944, Rudolph, Die Vitamine der Hefe (161) bis 1947 die Literatur gesammelt. Aus diesen Quellen sind die folgenden Schrifttumszitate entnommen und durch eine Reihe neuerer ergänzt worden.

a) Der biologische Wert des Hefeneiweißes.

Eine Kritik über die früher übliche Methode, aus chemisch-analytischen Ermittlungen an Proteinen auf deren biologischen Wert zu schließen, üben Fink und Just (1020). Sie treten dafür ein, für derartige Werturteile nur das Ergebnis des sachgemäß durchgeführten Tierversuches gelten zu lassen.

Der Tierversuch wird verschieden angestellt. Thomas (1021) und Mitchel (1022, 1023) arbeiten mit der Methode des N-Minimums im Harn und stellen fest, wieviele Teile Körpereiweiß durch Nahrungseiweiß ersetzbar sind. Eine zuverlässige, heute meist verwendete Methode stammt von Mc. Collum und Mitarbeitern (1024, 1025), sie wurde von Plimmer (1026) und Hock (1027) verbessert und arbeitet mit mehreren aus Inzuchten stammenden Generationen von Ratten, an welchen der Ergänzungswert des zu untersuchenden Eiweißes in einer auf Vitamine und Mineralstoffe rücksichtnehmende Grundnahrung ermittelt wird.

Nach diesen einleitenden, den heutigen Stand beleuchtenden Vorbemerkungen sei nun auf das eigentliche Schrifttum in seiner annähernd chronologischen Entwicklung eingegangen. Die ältesten Arbeiten über den Nährwert der Hefenproteine stammen von Voeltz und Baudrexel (1028), Deutschland (1029) und Sabalitschka (1030), welche bereits die hohe Ausnützbarkeit der Hefenproteine und ihre leichte Verdaulichkeit feststellen und Vergleiche von Hefe- und Rindfleisch in calorischer Beziehung anstellen (Sabalitschka). Nelson, Heller und Fulmer (1031) weisen darauf hin, daß die Hefenproteine alle wichtigen Aminosäuren in genügender Menge enthalten, was jedoch mit den durch die Tierversuche neuester Zeit erbrachten Ergebnissen nicht mehr übereinstimmt. Bezüglich der Aminosäuren der Hefeproteine siehe die unter Chemie der Hefe in Teil I B d verzeichnete Literatur.

Eine Reihe von Arbeiten über den biologischen Wert des Hefeneiweißes stammen von Bickel (1032, 1033 und 1034), welcher

Stoffwechselversuche mit Hefe am Menschen und an Ratten durchgeführt und zum Ergebnis gelangt, daß das Hefeeiweiß eine Zwischenstellung zwischen den die Oxydation optimal steuernden und den unterwertigen Eiweißarten einnimmt. Die Arbeiten von Bikkel, die mit einer eigenartigen, von den üblichen abweichenden Methode durchgeführt sind, finden eine ausführliche Erörterung bei Somogyi (145) auf S. 44—48.

Weitere experimentelle Arbeiten stammen aus dem Arbeitskreis von Dirr und von Soden (1035, 1036, 1037). In den Versuchen an Menschen mit einer der Rubner- und Schlittenhelmschen Versuchsmethodik ähnlichen fanden sie bei sehr hohen Hefegaben (130 g Hefe/Tag je Versuchsperson) für das Hefeeiweiß eine nahezu ebenso gute Resorption wie für tierisches Eiweiß. Auch fanden sie für verschiedene Hefesorten in vitro keine Unterschiede in der Verdaulichkeit. Soden weist auf den hohen Purin- und Phosphorsäuregehalt der Hefen hin und hält eine Fraktionierung der Hefeinhaltsstoffe nach gesundheitlichen Gesichtspunkten für aussichtsreich.

Mit der modernen verbesserten Mc. Collum'schen Versuchsmethodik haben nun in den letzten Jahren Hock (1038), Fink und Hock (1039), (1040) Dobberstein und Hock (1041) die biologische Qualität des Hefeneiweißes erneut untersucht und dabei vor allem die bemerkenswerte Feststellung gemacht, daß das Hefeneiweiß gegenüber tierischem Eiweiß (Fisch-Molkeneiweiß) infolge seines geringen Gehaltes an Thiaminosäuren (Cystin, Methionin) unterlegen ist, was bei längerer Versuchsdauer zu empfindlichen Leberschädigungen führt. In gewissen Fällen, z. B. bei Brauereihefe, vermögen Cystinzulagen zum Hefeeiweiß die Schädigungen zu beheben, nicht jedoch bei Holzzucker- und Sulfitablaugenhefen. Bezüglich Einzelheiten siehe die in der Schrifttumssammlung aufgenommenen Referate, ferner sei noch auf folgende zusammenfassende Abhandlungen über die Arbeiten von Fink und Hock verwiesen: Fink (1042 und 1043) und aus allerletzter Zeit Ruppert (1044).

Einige weitere Veröffentlichungen ausländischer Autoren über die wachstumsfördernden Eigenschaften und den Nährwert von Brauereihefen stammen von R. Jacquot und L. Randoin (1045), M. H. van Laer (1046), von belgischen Ausschüssen (1047).

Eine Studie über die Bedeutung der Hefe für die Vitaminisierung der englischen Bevölkerung stammt von Dawson (1048).

b) Die Hefe in der Nahrungsmittelindustrie.

Wegen ihres außerordentlichen Reichtums an Vitaminen und Wirkstoffen aller Art wird die Hefe als wertvoller Stoff für die menschliche Ernährung immer wieder empfohlen. Aus der großen Zahl diesbezüglicher Veröffentlichungen seien genannt: Maurer (1049), Winkel (1050, 1051, 1052). Für sehr viele Veröffentlichungen referierender Art über die Hefe ist als Beispiel die sehr gute Darstellung von Winkel (1050) im ausführlichen Auszug als Beispiel gebracht. Weitere Referate dieser Art stammen von Jllies (1053), Zachystal (1054), Wallerstein 1055), Vergin (1056), Ungenannt (1059), Gemeinhardt (1060).

Ein sehr ausführliches Referat aus neuester Zeit über die Bedeutung der Hefe in Pharmazie und Ernährung stammt von Marx (1061).

Auf die große Haltbarkeit von Vitamin B_1 in Trockenhefen weist Cooper (1062) hin.

Einen interessanten, ausführlichen Bericht über die Erfahrungen mit Hefe in der Schweizer Truppenverpflegung erstattet Jung (1063). Er ist bei Schülein (56) ausführlich referiert. Mit Hefe für Schondiät und Krankenhauskost befaßten sich Schroeder und Wittmann (1064), während Bickel (1065) und Winckel (1036) sich für Hefe und Hefeextrakt in der Sportkost einsetzen.

Infolge ihres hohen Gehaltes an verschiedenen Vitaminen besonders an B_1- und B_2-Komplex wurde die Hefe schon vielfach zur Vitaminisierung von Lebensmitteln herangezogen.

Einen breiten Raum nimmt das Schrifttum über die Anreicherung des fast vitaminfreien weißen Weizenbrotes mit Vitaminen aus der Hefe ein. V. Noorden (1067) hält den Zusatz von Hefe und Brot als besonders für den Massenkonsum geeignet. Mit praktischen Versuchen der Brotvitaminisierung haben sich Scheunert (1068 bis 1070), H. Müller (1071), Moß (1072), Hashitani und Sako (1073), Schultz und Mitarbeiter (1074), Satta (1075) und Tobey (1076) befaßt. Ein Bericht in einem englischen Fachblatt gibt einen Überblick über die ausgedehnten Brotvitaminisierungsversuche in England. Eyre (1078) und Kyriacou (1079) vertreten ebenfalls den Wert der Zugabe von Hefe oder Hefenextrakten zu Broten aus hellen Mehlen, ja sogar aus Vollkornmehlen. Ein Patent von Kielwein (1080) schützt die Verwendung bestrahlter Hefe für Backwaren.

Die Vitaminisierung von Fleisch und Wurstwaren hat ein Patent von Lux (1081) zum Gegenstand. Über die Verwendung

von Luxovit, eines vitaminreichen Hefeplasmolysates zur Vitaminisierung von Kunsthonig berichtet Bruhns (1082), Patterson (1083) besitzt ein U. S. Patent zur Vitaminisierung von Milch mittels Hefe. Auch die Emulsions Process Corp. (1084) besitzt Schutzrecht über die Gewinnung von Hefeinhaltsstoffen zum Vitaminisieren von Getränken, und ein ähnliches Verfahren ist Lux (1085) geschützt. Mit der Herstellung vitaminhaltiger Getränke aus Frucht- oder Traubensaft und aus Wein befaßt sich Barbet (1086, 1087, 1088).

Über die Vitaminisierung von Bier liegen Veröffentlichungen von Lüers (1089), Sedlmeier und Heidegger (1090) und Lindemann (1091) aus älterer Zeit vor, die ausführlich bei Schülein (56) referiert sind. Die Bank für Brauindustrie besitzt ein Patent (1092) über Biervitaminisierung mit Hefezuckerplasmolysat.

In neuerer Zeit haben sich Fink und Just (1093, 1094, 1095) mit den verschiedenen Möglichkeiten der Anreicherung von Bier mit Vitamin B_1 befaßt, worüber Just (1096) in jüngster Zeit einen zusammenfassenden Bericht erstattet.

c) Hefenextrakte.

Die Herstellung von Hefeextrakten nach den hauptsächlich verwendeten Verfahren der Autolyse, der Plasmolyse und der Hydrolyse werden von Vogel (1097) und Somogyi (145) behandelt. Eine kurze Darstellung der Arbeitsvorgänge bei der Autolyse enthält ein Referat aus Vogel (1098). Konowalow (1099) berichtet über die für die Autolyse der Hefe günstigste Temperatur und pH-Bedingungen. Ausführliche wissenschaftliche Studien über die Autolyse stammen von Haehn (1100), Bradley (1101), Lundin (1102), Jwanoff (1103), Kostytschew und Brilliant (1104), Meisenheimer (1105), Drews (1106) und Haehn und Leopold (1107). Eine kritische Betrachtung der Plasmolyse, Zytorrhyse und Autolyse von Hefen wurde vor kurzem von Windisch und Enders (1108) veröffentlicht.

Ein Patent von Guiness (1109) schützt die Herstellung eines Nahrungsmittels durch Peptonisierung von Hefe, Van de Sandt (1110) ließ sich eine Autolysateinrichtungsanlage patentieren. Christoph (1111) verfährt nach einem kombinierten Autolyseverfahren durch Hefegärung und Milchsäurebakterien und anschließender Hydrolyse, wobei nicht nur Hefe sondern Gemische tierischer und pflanzlicher Rohstoffe als Ausgangsmaterial dienen können. Simmer (1112) verwendet autolysierte Hefe zur Her-

stellung von vegetabillischem Käse. Vogel (1113) gibt ein Verfahren an, bei welchem die Hefe enzymatisch mit Hilfe von Schimmelpilzen (Aspergillus Oryzae u. a.) verflüssigt wird.

Die Plasmolyse der Hefe erfolgt mit hypertonischen Konzentrationen von Salzen, Zuckern und anderen organischen Verbindungen. Ein allgemein übliches Verfahren gibt Vogel (1114). Plasmolyse durch Salze schützen die Patente von Standard Brands (1115), von Krienitz und Lacroix (1116); durch Kochsalz oder aminosaurereiche Proteinhydrolysate Société Dizem (1117), durch Alkohol. Société d. Prod. Aliment. Azot. (1118).

Eine Plasmolyse mittels Aethylazetat nimmt Weizmann (1119, 1120) vor. Rosenqvist und Stenson (1121) benützen eine Plasmolyse der Hefe, um Giftstoffe wie As, Pb, Cu u. a. zu entfernen. Eine Plasmolyse durch Kohlehydrate, wodurch Hefenextrakte von besonderer diatetischer Wirkung und Geschmack erreicht werden, beschreiben Stern und Becker (1122) (mit Soxhlet-Nährzucker), die Diamalt A.G. (1123) (mit Zucker), Tropon-Werk (1124) (mit Zucker), die Nährmittelfabrik München (1125, 1126, 1127) (mit Maltose und Dextrinen). Weizmann (1128) schließlich plasmolysiert die Hefe mit Fruchtsaftkonzentraten.

Die Herstellung von Hefeextrakten und Würzen auf dem Wege der Hydrolyse mit Säuren gibt in ihren allgemeinen Zügen Vogel (1129), ferner Schellens (1129 a). Auch ein Patent des Vereins d. Spiritusfabrikanten (1130) hat die Säurehydrolyse zum Gegenstand.

Verfahren, welche eine Zwischenstellung zwischen Plasmolyse und Hydrolyse einnehmen, sind jene der Emulsions Process Corp. (1131) mit CO_2 unter hohem Druck bei 50°, von Germain (1132) Kochen mit Kochsalz, von Rosier (1133), Kochen mit Salzen und Gewürzen. Haffner (1134) erreicht endlich eine Aufschließung von Hefe durch Vermahlung einer gefrorenen Suspension in einer Feinstzerkleinerungsvorrichtung. Hefenextrakt und Suppenwürzen werden gewöhnlich mit Küchenkräutern gewürzt. Rezepte hiefür gibt Vogel (1135) bekannt. Auch Schwytzer (1136) macht Angaben über die Herstellung von Pflanzenextrakten als Essenzen zur Aromatisierung von Suppenwürzen, Fleischbrühwürfeln etc.

Über die Zusammensetzung der Hefeextrakte und ähnlicher Erzeugnisse wie Brühwürfel finden sich Angaben bei König (1137), bei Böhmer-Juckenack-Tillmanns (1138) und in besonders umfassender Weise bei Diller (1139), welch letzterer

eingehende, vergleichende Analysen, nebst Vitaminbestimmungen der gebräuchlichsten, im Handel befindlichen Zubereitungen mitteilt. Auch zur Begriffsbestimmung und Beurteilung ist die Einsichtnahme in diese Veröffentlichung neben der vorhergehenden (1138) sehr wertvoll.

Über den Vitamingehalt der Hefenextrakte liegen zahlreiche Veröffentlichungen außer der oben erwähnten von Diller vor, zum Teil überschneiden sie sich naturgemäß mit Untersuchungen, welche an der Hefe in toto vorgenommen wurden. Außer der allgemeinen Literatur bei Rudolph (161), Somogyi (145), Schülein (56) und Vogel (1098) sind folgende zu nennen: Über die Stabilität und die Höhe der Vitamine im Hefeextrakt berichten Chick und Hume (1140), Drummond (1141), Williams (1142).

Mit dem Vitamin B_1-Gehalt der Hefenextrakte im Besonderen befassen sich: Busch und Harries (1143), Miller und Rhoades (1144), Gourévitch (1145), Trufanow und Kirsanova (1146).

Der Vitamin B_2-Gehalt ist Gegenstand der Veröffentlichungen von Stepp-Kuhnau-Schroeder (1147), Bomskov (1148) und Schorrmüller (1149).

Andere Faktoren des Vitamins B_2-Komplexes im Hefenextrakt behandeln Virtanen und Hansen (1150), Trufanow und Kirsanova (1151) beschäftigen sich mit dem zeitlichen Verlauf der Ergosterinfreilegung bei der Hefenextraktbereitung, was für den Effekt der U. V.-Bestrahlung (Vitamin D_2) von Bedeutung ist. Zur analytischen Charakterisierung von Hefeextrakten sind zuständig: (1138), Diller (1139), ferner Micko (1152), Kreatininbestimmung und Schormüller (1153) U. V. Spektren.

Eine umfangreiche Literatur existiert über den Vergleich von Hefenextrakt mit Fleischextrakt und die Vorzüge des ersteren gegenüber letzterem. Besonders bei Schülein (56) und Somogyi (145) findet sich das Schrifttum z. Teil ausführlicher referiert. Die wesentlichen Veröffentlichungen stammen von v. Noorden (1154, 1161, 1168), Fehr (155), Sabalitschka (156), Weitzel und Winckel (1157), Jllies (1158), Lindemann (1159), Massatsch (1160), Jung (1162), Küster (1163), Nagai (1164), Juckenack (1165), Steinitzer (1166), Glanzmann (1167), Pugliese und Clerici (1169), Caserio (1170).

Allgemeine Angaben über die Herstellung von Hefeextrakt aus Brauereihefe machen neben anderen Verwertungsmöglichkeiten von Hefe Lefèvre (1171) und Zachystal (1172).

d) Diätetische Hefenpräparate.

Die Zahl der bekannt gewordenen Hefenpräparate, welche der Ernährung dienen, ist eine sehr große. Eine scharfe Trennung von den vorher behandelten Hefenextrakten, sowie vor allem von den Präparaten mit medizinisch-pharmazeutischer Wirkung ist nicht immer möglich, weshalb der interessierte Leser auch auf die genannten Kapitel verwiesen sei.

Einige allgemeiner gehaltenen Literaturstellen über Hefepräparate stammen von Jentgen (1173) und (1174).

Engel (1175) schlägt vor, Hefe in Fett oder Öl zwecks Aufschließung auf 160—180° zu erhitzen, aus dem Fett herausnehmen und zu pulverisieren. Sabalitschka (1176) sieht in diesem Verfahren keinen Vorteil z. B. gegenüber Hefeextrakten. Rubner und Schittenhelm (1177) ferner Schittenhelm, Massatsch und Warnat (1178) empfehlen Kombinationen von Trockenhefe und Malzkeimen (Alentina).

Blancpain (1179) kombiniert Hefeplasmolysat mit Mehl, Stärke oder Fett und tierischen oder vegetabilischen Stoffen zu Brotaufstrich, während Rosier (1180) und Société „Sopra" (1181) ein Hefepräparat unter Vermischung mit Stärke und Malzmehl herstellen. Codacci (1182) mischt Hefe mit Batatenstärke, Alter (1183) publiziert über Kombinationen von Weizenkeimmehl mit Trockenhefe. Kitchen Art. Foods Inc. (1184) und Kabashiki Kaisha (1185) besitzen U. S.-Patente über Hefepräparate, an deren Zusammensetzung Fett, Milchpulver und Glycerin oder Leberöl und Sojamehl beteiligt sind.

Kombinationen von Hefe mit Milch oder Molke schützen die Patente von Guiness (1186), Grelck (1187), Brütting und Neumayer (1188), Weidemann (1189).

Eine Kombination von bestrahlter Hefe mit Malzextrakt stellen die von den Cenoviswerken hergestellten Präparate Heliosen und Cenomilchquell dar, worüber folgende Literatur existiert: Sauerbruch und Hermannsdorfer (1190), Reitlinger (1191), Manke (1192), Jung (1193).

Ein Hefeeiweißpräparat, sowohl für medizinische als auch für diätetische Zwecke ist Weizmann (1194) geschützt. Strain (1195) gibt ein Verfahren zur Extraktion von Proteinen und proteolytischen Enzymen aus Hefe bekannt.

Weitere Präparate, welche aus Hefe mit meist eiweißhaltigen Stoffen hergestellt werden, stammen von Akt.-Bolag. Monox (1196) (Casein), Soc. an. Scheldemolens (1197, 1198) (bestrahlte Hefe und Glutin), Rilay (1199) (Trockenhefe mit Schoko-

lade oder Trockenmilch.) Weizmann (1200) (Nahrungsmittel aus Fleisch durch proteolytischen Abbau mittels Hefeenzym hergestellt).

An Hefepräparaten oder Zubereitungen verschiedenster Art sind noch folgende zu nennen: Patent (1201) haltbares Hefepräparat durch Behandeln zuckerhaltiger Pflanzenstoffe mit Hefekulturen. Grelck (1202) Hefenpräparat ähnlich Hefenextrakt durch Erhitzen, Vegex Inc. (1203) B_1- und B_2- haltiges syrupöses Hefepräparat durch Proteolyse. Löwenbach (1204) Hefehaltige Nahrungsmittel werden in Därmen geräuchert, Morazin (1205) Nahrungsmittel aus Trockenhefe, Kleie und Selleriesalz und anderen Würzen, Bovens (1206) Hefe mit Stärkungs- und anderen Mitteln, Bürkle (1207), Belassen von Hefe in Suspension mit geruch- und geschmackgebenden Stoffen. Kroulik (1208). Verfestigen von Extrakten mit Zuckeranhydriden, Standard Brands (1209), Erzeugung von gärungsfähiger Hefe mit Aethylenchlorhydrin und Verwendung derselben als eiweißreicher Zusatz zu Nahrungsmitteln und Getränken. Nährmittelfabrik München (1210) Wieswinski (1211) Hefe durch Bac. Delbrücki und Penicillium glaucum biochem. verändert; Bürkle (1212) Hefeemulsion aus Hefe und Pflanzenstoffen.

e) Hefe als Futtermittel und in der Veterinärmedizin.

Im Abschnitt III B a) über die biologische Wertigkeit des Hefeneiweißes mußten Arbeiten referiert werden, welche, der Problemstellung entsprechend, Fütterungsversuche an Tieren zum Gegenstand hatten, dabei allerdings das Ziel verfolgten, auf dem Wege des Tierexperiments ein Werturteil über das Hefeiweiß in erster Linie für die Belange der menschlichen Ernährung zu gewinnen. Auf die dort zitierten Arbeiten sei jedenfalls verwiesen, da sie in gewissem Sinne auch zur Beleuchtung der Hefe als Futtermittel heranzuziehen sind.

Mit dem Futterwert der Hefe im eigentlichen Sinne beschäftigen sich zahlreiche Autoren und zwar von verschiedenen Gesichtspunkten aus.

Schon frühzeitig wiesen Völtz, Dietrich und Deutschland (1213) auf die gute Ausnützung eines Mischfutters aus Strohhäcksel und Hefe hin, ja daß durch die Hefezugabe die Ausnützung der Beikost gesteigert wird, Befunde die auch Poelt (1214) bestätigt und die Scheunert (1215) auf den Einfluß des Vitamin-B-Gehaltes der Hefe zurückführt.

Weitere Fütterungsversuche älteren Datums mit Hefe an Schafen, Schweinen, Rindern und Ratten stammen von Honcamp, Popp und Volkard (1216), Kellner (1217), Völtz und Baudrexel (1218), Völtz (1219) und Rubner (1220).

Besonders ausgedehnte Versuche an Schweinen wurden in Amerika durchgeführt, als deren Folge ein 3—5%iger Zusatz von Hefe zum Futter als Vitaminquelle und zur Ergänzung der Proteine empfohlen wurde. Die einschlägigen Arbeiten stammen von Halnan 1221) Smith (1222), Edwards und Brown (1224), Shresbury, Vestol und Hange (1225), Livesay und Stillwell (1226), Culbertson und Thomas (1227), Brande und Foot (1228), Loeffel (1229). Ein Teil dieser Publikationen, wie auch der weiter folgenden findet bei Somogyi (145) eine referierende Besprechung, soweit nicht die Literaturzitate dort aufgeführt sind. Die europäischen Arbeiten über Hefeverfütterung an Schweine ergaben, daß durch die Hefe die aus Weizen und Fischmehl oder Kartoffeln und Getreidemehl bestehende Grundnahrung vervollkommnet wird. Nach Hoffmann (1235) war die abnehmende Reihenfolge: bestrahlte Hefe, gewöhnliche Trockenhefe, Fischmehl festzustellen. Die hieher gehörigen Publikationen sind: Czadek (1230), Blisset und Golding (1231), Macrae und El. Sadr und Sellers (1232), welche Hefe im Vergleich mit Kasein als Ergänzungsfutter zu Mais als Grünfutter studierten (ausführlich von Somogyi referiert), Gärtner und Gäde (1233), Gartner (1234), Hoffmann (1235), Steinbach (1236) v. Grafenstein (1236 a).

Bei Hefefütterungsversuchen an Kühen wurde Förderung der Milchproduktion und teilweise Erhöhung des Fettgehaltes der Milch beobachtet. Lit.: Barton, Ness und Crampton (1237), Poelt (1238), Kroon (1239), Kieferle und Dusch (1240).

Die bisher erwähnten Arbeiten bezogen sich im wesentlichen nur auf die Bierhefe als Versuchsmaterial. Mit dem Aufkommen der Massenzüchtung von Wuchshefen auf Holzzuckerwürzen und Sulfitablaugen als Substrat wurden diese immer mehr in den Kreis der Untersuchungen gezogen. Fingerling und Honcamp (1241) führten nach eingehenden Analysen von Bier- und Holzzuckerhefen Fütterungsversuche mit diesen Hefen und Sojabohnenextraktschrot an Schafen und Schweinen durch.

Eine Serie von Fütterungsversuchen mit Holzzuckerhefen an Milchkühen stammt von Bünger, Werner, Schultze und Kesselring (1242), von Kirsch und Wenk (1243), von Richter und Herbst (1244), worüber Bünger (1245) zusammenfassend berichtet. Weitere Versuche und Erfahrungen über den

Wert von Holzzuckerhefen im Vergleich mit Bierhefe stammen von Richter und Brüggemann (1246) und von Kuen und Püringer (1247).

Über den Wert von Sulfithefen als Futtermittel an Schweinen und zur Milchleistungssteigerung an Wiederkäuern publizierten Richter und Ehinger (1248), Richter und Gafert (1249), Scheunert (1250), Mangold, Columbus und Hock (1251), Hupka (1252).

Weitere Arbeiten über die Eignung von Sulfithefeeiweiß zur Ergänzung pflanzlichen Eiweißes, ferner über die biologische Wertigkeit und Verdaulichkeit verschiedener Hefearten stammen von Bünger, Schultz und Augustin (1253), Bünger, Fließner und Harre (1254), Bünger (1255), Richter und Brüggemann (1256, 1257) und Bünger (1258) (zusammenfassender Bericht). Außerhalb dieses Forschungskreises sind noch die Veröffentlichungen von Mangold, Columbus und Peham (1259) über Holzzucker- und Sulfithefen in der Tierernährung zu erwähnen. Crasemann und Tchermak (1260) vergleichen Holzzuckerhefe und Fischmehl in der Schweinemast. In empfehlender Weise sprechen sich für die Verwendbarkeit der neuen Hefesorten als Futtermittel aus: Lund (1261), Axelson (1262) Broman (1263), Jukes (1264).

Mit einem Konzentrat aus Eiweiß und Vitaminen der Hefe erzielten Somogyi und Winter (1265) an Kaninchen, Ferkeln, Kühen, Silberfüchsen in allen Fällen sehr günstige Ergebnisse, über die ausführlich von Somogyi (145) referiert wird. Die von manchen Autoren beobachtete Beschleunigung der Resorption der Nahrung unter dem Einfluß von Hefe wird von Russel und Nasset (1266) auf die Pantothensäure zurückgeführt.

Von allgemeinen Veröffentlichungen, welche sich mit der Hefe als Futtermittel befassen, sind noch zu nennen: Claaßen (1267, 1268), der sich in polemischer Weise hauptsächlich mit der Wirtschaftlichkeit der Futterhefenerzeugung befaßt; Fink und Göpp (1269), die ausführliche in Tabellen zusammengefaßte Angaben über die Verfütterung von Trockenbierhefe an verschiedene Tiere machen. Mc. Cay (1270), Hefe zur Beifütterung empfohlen; Weck (1271), der ein Schutzrecht auf ein Verfahren zur Herstellung eines Futtermittels aus Abfallhefen und Endmehlen oder Futtergetreideschroten besitzt, und Wilkening (1272), (1273), dessen Patente die Gewinnung eines hefehaltigen Futtermittels auf dem Wege der Vergärung von festen pflanzlichen Stoffen wie Rübenschnitzeln, Trestern, Stroh u. a. beschreiben.

Die folgend zitierten Arbeiten befassen sich mit Fütterungsversuchen spezieller Art, an bisher nicht besonders erwähnten Tiergattungen, wobei neben der Absicht der reinen Fütterung öfters auch veterinär-medizinische Gesichtspunkte maßgebend sind.

Pferde. Fütterungsversuche mit Hefe wurden von Volkmann (1274), Göpp (1275) und Haehn (1276) z. T. an Brauereipferden durchgeführt, wobei eine ausführlichere Behandlung dieser, wie auch der folgenden Veröffentlichungen bei Schülein (56) zu finden ist.

Hunde. Hefe ist für Hundeaufzucht und Ernährung wegen ihres hohen Vitamingehaltes wertvoll, da Hunde vor allem Vitamin B benötigen, auch wird durch Hefezulage die Freßlust erhöht. Literatur: Bickel (1277), Schieroni und Vianello (1278), Schaumann (1279), Karr (1280). Über gute Erfahrungen zur Bekämpfung der Staupe mit Hilfe von Hefe berichten Schülein (56) und Carrison (1281).

Schafe. Krisch (1282) verwendet Hefe zur Rachitisbekämpfung, Bendinger und Rshanitzina (1283) gegen B-Mangelkrankheiten, während Hähn (1284) gute Ausnützung der Beikost durch Hefe vermerkt.

Pelztiere. v. Euler (1285) und Scheunert und Schmidt-Hoensdorf (1286) beobachteten in der Peltzierzucht bei Hefebeifütterung Ausbildung eines guten Haarkleides und Heilung von B-Mangelkrankheiten.

Raubtierzucht. Scheunert (1287) konnte mit Hefe die als Vitamin B-Mangelfolge bekannte „Sternguckerkrankheit" beheben.

Geflügelzucht. Andersen (1288) beobachtet Wachstumsförderung und raschere Geschlechtsreife, Zaradowsky und Mitarbeiter (1289) und Lepsky (1290) machen gute Erfahrungen mit bestrahlter Hefe bei der Kückenaufzucht. Bomskow (1291) findet Förderung der Legefähigkeit. Auch Schülein (56) berichtet über eigene günstige Erfahrungen mit Hefe in der Hühnerzucht. Rygh (1292) empfiehlt die Haltbarmachung frischer Hefe mit Nipakombin für Hühner- und sonstiges Futter, Standard Brands (1293) ist der Zusatz von bestrahlter Hefe zu Hühnerfutter geschützt. Zur Heilung der Hühnerdermatitis erweist sich nach Elvehjem und Mitarbeiter (1294) Beifütterungen von Hefe, auch in autoclavierter Form günstig, wobei nach Jukes (1295) die erforderliche Menge an Hefe von der Hefenart abhängig ist. Bezüglich der Heilung oder Verhinderung von Vitaminmangelkrankheiten bei Tieren ganz allgemein siehe auch die unter I. Teil B e) Ergone aufgeführte Literatur.

Taubendermatitis wird durch Hefe nach Dameshek und Myerson (1296) gebessert. Nach Williams und Watermann (1297) ist in der Hefe ein spezifischer Taubenwachtstumsfaktor enthalten.

Kanarien- und Vogelzucht. Nach Mau (1289) verbessert Hefe die Brutpflege, beschleunigt die Mauser und erzeugt schönes Federkleid.

Bienenzucht. Hefehoniglösung hat sich zur Larvenaufzucht und zur Erzielung gesunder Jungbienen bewährt. Lit.: Goetze (1299), Haydaks (1300), Weitzel (1301).

Fischzucht. Gaschott und Probst (1302), Bomskov (1303) und Woltersdorf (bei Schülein 56) halten Hefe für die Aufzucht junger Fische von größtem Wert. Über schädliche Wirkungen von Sulfitschlempehefen mit höherem Gehalt an Schwermetallen, wie er anfänglich vorkam, berichtet Scheuring (1304).

Anreicherung der Milch mit Vitamin D. Über dieses Problem liegen eine große Anzahl von Publikationen vor, die sich mit dem Nachweis eines erhöhten Vitamin-D-Gehaltes der Milch bei Verfütterung von bestrahlter Hefe befassen. Auch auf die Höhe des Milchertrages und die Steigerung des Fettgehaltes wird verschiedentlich in diesen Arbeiten, von welchen weiter oben schon einige zitiert wurden, Bezug genommen. Literatur: Poelt (1305), Wachtel (1306), Kroon (1307), Bileck und Hyneck (1308), Kirch (1309), Glanzmann (1310), Luce, Mc. Collum und Simmonds (1311), Poelt (1312) Stenbock, Hart und Hanning (1313), Hart, Stenbock, Kline und Humphrey (1314), Heß und Levis (1315), Schieblich (1316) Kirk (1317); Golf und Seelig (1318), Krauß (1319).

Nach Nakahara (1320) enthält Hefe Faktoren, welche für eine normale Laktation von Bedeutung sind.

An sonstigen Wirkungen der Hefe auf veterinär-medizinischen Gebieten wurden noch festgestellt:

Von Morgen und Sims (1321) der Antigraue-Haarefaktor, der sich an Ratten, Meerschweinchen und Hunden bewährt hat. Von Nakahara und Mitarbeitern (1322) eine Hemmung der experimentellen Leberkrebserzeugung durch Hefe. Von Russel und Nasset (1323) eine Beschleunigung der Nahrungsbewegung und Resorption bei Hunden mit Iljunostomie.

Manville und Grondahl (1324) fanden das Blutbild von Ratten durch Hefennahrung (Vit. $B_1 + B_4$) gefördert. Flesh, Glium und Wadehn (1325), Guggisberg (1326) und Hu, Rosan und Greene (1327) berichten über Brunstförderung bei

Kaninchen und Ratten unter dem Einfluß von Hefe (Vit. E), Dohrn, Faure u. a. (1328) stellen an Hefe sexualhormonähnliche Wirkungen (Tokokinine) fest.

Wiederholt sei zum Abschluß dieses Kapitels auf die unter I B e) Ergone zitierte Literatur insbesondere auf die Stellen (193 bis 205) verwiesen.

f) Die Hefe in der Humanmedizin.

a) Therapeutische Wirkungen der Hefe.

Wenn im Folgenden die am Menschen beobachteten durch Zufuhr von Hefe oder Hefepräparaten verursachten therapeutischen Wirkungen referiert werden, so möge darauf hingewiesen sein, daß human- und veterinärmedizinische Arbeiten sich oft nicht scharf trennen lassen, da manche am Tiere angestellten Versuche schließlich dem höheren Ziel, nämlich dem Menschen Nutzen zu bringen, dienten. Deshalb sei der interessierte Leser auch auf die vorhergehenden Abschnitte d) und e) verwiesen.

Die Literatur über die therapeutischen Wirkungen der Hefe ist ausführlich und ziemlich erschöpfend bei Schülein (56) zusammengetragen und von dort unter Einfügung einiger Ergänzungen neuerer Zeit übernommen.

Die Brauereihefe wird für Nährzwecke bei Unterernährung Diabetikern, Kindern, Berufstätigen empfohlen von Schottelius (1329), von Noorden (1330) und Küster (1331).

Über Anregung der Verdauungsfermente und Behebung von Stuhlträgheit durch Nährhefe berichten Winkel (1332), Hermannsdorfer (1333), von Noorden (1334) und Abelin (1335).

Nach Heinz (1336) ist Hefe infolge seiner die Sekretion anregenden Wirkung ein gutes Stromachium. Auf die vorzüglichen säurelockenden Eigenschaften von Hefe, insbesondere aber von Hefenextrakt weisen hin: Vorwahl (1337), Sabalitschka (1338), Bickel und Kleeblatt (1339), von Noorden (1340), Haramaki (1341) und Faust-Newton (1342).

Leifer (1343) und Steinmann (1344) empfehlen standartisierten Hefenextrakt zur Magensäurebestimmung.

Bei chronischen Magen- und Darmkrankheiten, bei Darmstörungen mit verschlechterter Fettresorption hat sich nach Scharpff (1345) und Thannhauser (1346) Hefe bewährt. Schülein (56) berichtet über verschiedene Vitamin-B-Präparate aus Hefe, welche gegen Magen- und Darmgeschwüre erfolgreich Verwendung finden.

Gewichtszunahme und Appetitanregung bei Magen-Darmstörungen durch Hefe beobachten Morgan und Barry (1347), Summerfeldt (1384) und Chesley und Mitarbeiter (1349).

Über Hefe als Therapeutikum bei Akne, Furunkulose und Karbunkulose macht Schülein (56) Angaben.

Hefe bei Nervenentzündungen siehe Knapp (1350) Vit. B_1-Konzentrate aus Hefe bewährten sich bei der Heilung von Knochenbrüchen: Lauber (1351). Über die Bedeutung der Hefe bei der Vit.-B_1-Versorgung, gegen alle B_1-Avitaminosen, gegen Säuglingstoxikose, Unterleibskrankheiten von Kindern berichten Müller (1352), Schaumann (1353), Tompson und Simpson (1354), Saleeby (1355), Hobbler (1356), Reyher (1357), Hamburger und Boddin (1358), Geiger und Rosenberg (1359), Scheunert und Schieblich (1360).

Den Wert von Hefenextrakt bei Grenzfällen von Beriberi und Skorbut stellen Nocht (1361) und Sale (1362) fest.

Bei Sprue hat sich nach Bennet, Hunter und Vaugham (1363) und Stadler (1364) Hefe zusammen mit Leberpräparaten bewährt.

Über die Verwendung der Hefe gegen Diabetes, Senkung der Hyperglykamie und insulinähnliche Wirkungen existiert folgende umfangreiche Literatur: Bickel und Mitarbeiter (1365), Bickel und Collazo (1366), Höpfner und Klotz (1367), Winter und Smith (1368), Collazo und Pi-Summer-Bayo (1369), Levinson (1370), Vogt (1371), Melcer (1372), Sainton (1373) v. Euler und Svanberg (1374).

Hefe als Zusatz zur Diät für Kranke an Blase, Niere, Galle, Herz und Tuberkulose empfehlen Sauerbruch und Hermannsdörfer (1375) und Grimm, Rapkarl und Schnute (1376).

Über Hefe und Basedow siehe Abelin (1377). Über die gute Wirkung von Hefe und Hefepräparaten bei Neuralgien, Herpes Zoster, Neuritiden, Ischias, Arthritis, Rheumatismus bringt die Literatur: Stepp, Kuhnau und Schröder (1378) woselbst überhaupt viel Schrifttum über die Hefe als Therapeutikum zu finden ist.

Hefe und Hefepräparate als Schutz gegen Infektionskrankheiten behandeln Rominger (1379), Roß u. Robertson (1380), Lehnert (1381) und Glanzmann (1382).

Weitzel (1383) macht Mitteilungen über die blutdrucksenkende Wirkung der Hefe.

Über eine starke Förderung der Bildung roter Blutkörperchen durch Hefe (extrinsic factor) berichtet Dejust (1384).

Bezüglich einer noch umstrittenen Therapie von Geisteskrankheiten durch Hefe siehe Stepp, Kuhnau und Schröder (1378) und Schülein (67).

Über eine erfolgreiche Bekämpfung und Heilung von Anämie, Tropenanämie durch Hefe berichten Witts (1385), Davidson (1386), György, Kuhn und Wagner-Jauregg (1387), Wills, Cantab und Lond (1388), Vaugham und Hunter (1389), Rhoades und Miller (1390). Hefe bessert nach Sauer (1391) haemolytische und rachitisch-megalosplenische Anämie der Kinder. Singer (1392) stellt eine Besserung des roten Blutbildes bei perniciöser Anämie durch Hefe fest, und Langston und Mitarbeiter (1393) beobachten Verminderung von Aleukie und von Granulozyten- und Thrombozytenschwund durch Hefenzulage. Nach Wolf und Seidel (1394) wird durch Hefe und Hefeextrakt die experimentelle Typhusanämie verhindert oder geheilt.

Über die Therapie der Pellagra durch Hefe existiert folgende Literatur: Goldberger (1395), Wheeler und Sebrell (1396) Thannhauser (1397), Greer (1398), Walker und Wheeler (1399), Russel und Wilder (1400), Schröder und Darmhoff (1401).

Die Hefe in der Therapie der Rachitis behandeln Reyler und Schmaucks (1402), Abderhalden (1403), Weichardt (1404), Silva, Frank und Harden (1405), Drake, Tisdall und Brown (1406).

Bestrahlte Hefe bei Osteomalazie und Knochenbrüchen siehe Zondeck (1407) und Schilf (1408).

Hefe und Zahnkaries: Müller (1409).

In der Gynäkologie fördert Hefe nach Sanchez Rodriquez und Morros-Sarda (1410) die sexuelle Reife und den menstruellen Zyklus. Wachtel (1411) empfiehlt Hefe für Diät bei Eklampsie und Burmeister (1412) und Schneider (1413) sprechen sich für Behandlung von Fluor mit Hefe aus.

Shimmel (1414) und Neuweiler (1415) beobachten eine Steigerung des Vitamins B_1-Gehaltes der Milch stillender Mütter bei Hefegenuß und Müller (1416) empfiehlt die Hefe als B-Spender auch für das Kleinkind.

Über die Hefe in der Augenheilkunde (z. B. Aufhaltung von Star) siehe Dor (1417). Bezüglich der hin und wieder beobachteten Wirkung von Hefe und Hefepräparaten gegen Krebs siehe Schülein (56). Lanczos (1418) berichtet über Selbstversuche zur Hemmung des Ergrauens des Haupthaares durch Hefe.

(Hefe und Krebs siehe Anmerk. S. 74).

Schließlich beschäftigen sich Haehn (1419) und Kuen und Püringer (1420) noch mit den Unterschieden der Wirkung lebender und abgetöteter Hefe, worüber bei Schülein (56) noch weitere Literatur zu finden ist.

β) Präparate.

Im Laufe der Zeit, seit man den Wert der Hefe für die Ernährung und Therapie erkannt hat, sind eine große Zahl von Präparaten bekannt geworden, von denen viele vom Markt wieder verschwanden, um besseren Platz zu machen.

Von älteren Hefe-Präparaten der pharmazeutischen Industrie sind zu nennen: Stomachetten (1421), Arsenetten (1422), Sedozym (1423) Eugenozym (1424), Dermazym Furunkulin, Levurinose, Antigurmin, Brosedan (1425 und 56).

Kleeberg und Behrend (1426) führen eine Reihe von Hefepräparaten an, die ebenso zu den pharmazeutischen wie zu den Nährpräparaten gerechnet werden können. Es sind dies: Ferratogen, Lävurinose, Cenovis Nährhefe, Nährhefe Zyma, Nova-Faex, Phosphozym, die Vitaminpräparate Hevitan, Neuracin, Visolan, VitaminR., Alentina.

Über das von den Cenoviswerken hergestellte Philocytin, einem B_1, B_2-Komplex und Glutathion enthaltenden Hefekonzentrat berichten Glanzmann (1427) und Schülein (56). Das Glutathion, seine Darstellung aus Hefe (292), physiologische Versuche an schweizer Truppen und Glutathionspiegel im Blut behandeln die folgenden Veröffentlichungen: Baumann und von Deschwanden (1428), Lipschitz und Rosenthal (1429), Hopkins (1430), Baumann und v. Deschwanden (1431) (Vers. a. schweiz. Truppen) Collazo und Pi Suner Bayo (1432) (Glutath.-Spiegel im Blut.)

Die Herstellung von Vitamin B_1-Konzentraten aus Hefe erfolgt nach Osborne—Wakeman (1433), Seidell (1434), Seidell und Smith (1435), Kinerley und Peters (1436) und Kinnerley, O'Brien und Reader (1437), die sämtlich bei Vogel (1098) soweit auszugsweise referiert sind, daß darnach labormäßig gearbeitet werden kann.

Über die Herstellung von gemischten B_1- und B_2-Konzentraten macht Vogel (1438) die im Excerpt beigefügten Angaben. Ein franz. Pat. von Raymond (1439) schützt die Gewinnung von B-Vitamin aus Hefe, wobei zur Reinigung Zeolithe Verwendung finden. Rabold und Hagedorn (1440) besitzen ein Verfahren

zur Herstellung eines vitaminreichen Nahrungsmittels aus Hefe durch Behandeln derselben mit niederen aliphatischen Alkoholen. Bezüglich der Darstellung des Vitamins B_2 siehe (188) und (1203).

Bezüglich des antirachitischen Vitamins D siehe zunächst die unter Teil I B c) zitierte Literatur. Weiter befassen sich mit der Herstellung antirachitisch wirkender Stoffe aus Hefe die Patente von Bares (1441). Feher (1442) und der Sun—A—Sured Inc. (1443). Die Bestrahlung der Hefe mit U. V. Strahlen behandeln die Wisconsin Alumni Res. Found (1444), Standard Brands (1445) und Ungenannt (1446).

Ludwig und Brill (1447) ist ein etwas undurchsichtig erscheinendes Verfahren und eine Vorrichtung zur Gewinnung von enzymatischen Energien und Gasgemischen aus Hefen oder Gärmischungen geschützt. (für Heilwässer, Badekuren etc.). Ein Gärbeschleuniger und die Hautatmung förderndes Kosmetikum wird aus Hefe nach einem Patent der Inst. Div. Thomas Found. (1448) hergestellt. Auch das norw. Patent der Norske Gyaer und Spritfabrik. (1449) hat ein Hautbehandlungsmittel aus Hefe zur Grundlage. Über die Hefe als teilweiser Ersatz für Vaseline äußert sich Keßler (1450).

Mit offizieller Bierhefe (Faex medicinalis), ihrer Herstellung, Eigenschaften und therapeutischen Anwendung befassen sich Penau (1451), Schülein (56), Lindemann (1452). Weitere Beiträge allgemeiner Art zur Verwertung der Abfallhefe für pharmazeutische Zwecke stammen von Sabalitschka (1553), Rach (1454) und der Poll-Hefe G. m. b. H. (1455).

Organische Bindungen von Hefe mit Jod, Brom und Arsen, behandeln Alexius (1456), Heinz (1457), und Nordd. Hefeindustrie (1458), während Lindemann (1459) und v. d. Heide und Schätzlein (1460) im geschwefelten Hopfen die Quelle für den natürlichen, geringen Arsengehalt von Brauereihefe erblicken.

Kombinate von Holzzuckerhefen mit Leguminosenmehl oder Weizenkeimen und Sojamehl finden nach Pendl (1461) erfolgreiche Anwendung bei Inanition und Rekonvaleszenz.

Nährhefe und Hefenextrakte finden nach Heinz (1462) und Schülein (56) als Pillengrundmasse vorteilhaft Anwendung. Neueste Veröffentlichung hiezu von Cheymol, Büffet und Lechat (1462 a).

Schließlich sei noch ein Patent von Vahlen (1463) genannt, welches die Herstellung eines Gewichtszunahme verursachenden Metabolinpräparates aus Hefe beschreibt.

Zwei bemerkenswerte Patente, eines von Rabald und Hagedorn (1464), das andere von v. Soden (970) beschreiben Verfahren, welche in systematischen Arbeitsgang die Gewinnung aller wesentlichen Bestandteile der Hefe für pharmazeutische Zwecke gestatten.

C. Sonstige technische Anwendungen der Hefe.

Bjorksten (1465) und White (1466) veröffentlichen Verfahren zur Herstellung von Hefepräparaten zum Zwecke der Förderung pflanzlichen Wachstums. Renner (1467) ist ein Verfahren zum Veredeln von eßbaren Ölen und Fetten durch Beseitigung eines ranzigen Geruches und Geschmackes mittels oxydierend wirkender Enzyme besonders Bäckerhefe geschützt.

Aktielskabet Maelkeriet (1468) verwendet Hefe als Hilfsmittel bei der Grünfuttersilierung. Nach Masato (1469) kann Hefe zusammen mit anderen Stoffen als Denaturierungsmittel für Zucker Verwendung finden.

Hettche (1470) benützt Hefe zur Bereitung von Bakteriennährböden und die Soc. des Produites etc. (1471) zur Herstellung eines Antisepticums.

Stein (1472) und Agriculta und Chem. Prod. und Guttmann (1473) besitzen Patente über Verfahren zur Herstellung plastischer Massen aus Hefe zusammen mit Füll- und Abfallstoffen, bzw. Casein, wobei im ersten Fall durch Pressen, im zweiten Fall durch Formaldehyd die Verfestigung erreicht wird.

Über die Einwirkung von Hefe auf neoplastische Gewebe (Krebs, Tumoren) sei auf folgende Literatur verwiesen:

G. Protti. Azioni di antagonismo prodotte da lieviti sulla cellula neoplastica Tumori, Anno XXXIV. Fasc. V-VI P. 222.

V. Castelli e V. Gaggini. Azioni litiche „in vitro" de alcuni saccaromiceti su cellule neoplastiche. Schweiz. Z. für Pathol. u. Bakteriol. 10. 419. 1947.

Ebendieselben: Antibiotiques pour cellules carcinomateuses? Journ. Suisse de Medic. 78. Nr. 18. S. 424. 1948.

Anhang

Veröffentlichungen allgemeinen Inhalts über Hefe.

Außer den bei den einzelnen Sachgebieten zitierten Literaturhinweisen finden sich noch zahlreiche Publikationen, welche meist in allgemein referierender Art zum Problem Hefe Stellung nehmen. Ihre Durchsicht läßt dem Interessenten auf dem einen oder anderen Gebiet einmal einen wertvollen Hinweis oder eine interessante Darstellung finden, die sich gegebenen Falles auch werbetechnisch verwerten läßt. Aus diesen Gründen und um das Schrifttum über Hefe abzurunden, werden die folgenden Veröffentlichungen zitiert. Vereinzelt wurden sie schon in den Hauptteilen erwähnt.

Hefezucht: Normander (1474).

Kleinlebewesen im Dienste der Nahrungs- und Genußmittelwirtschaft: Steinnitzer (1475).

Biologische Eiweißsynthese: Brahmer: (1476), Fresenius (1477), Bergner (1478), Kroll (1479), M. van Laer (1480, 1481).

Fortschritte in den Gärungsindustrien: Chrzaszcz und Janicki (1482).

Patenliteratur: 1914 bis 1930 (1483); 1930 bis 1933 (1484).

Kalender für die Landwirtschaftl. Gewerbe (1485)

Hefe, Bedeutung für Wissenschaft und ihre Nutzbarmachung: Lautenschläger (1486), Pickholz (1487)

Hefe als Volksnahrungsmittel: Winckel (1488, 1489)

Hefeverwertung: Knoblauch und Pine (1490) v. Soden (1491, 1492).

Nährhefenfrage: Belgischer Ausschußbericht (1493)

Hefe, Bedeutung und Auswirkung für Pharmazie und Ernährung: Marx (1494)

Hefe, Art, Gewinnung und Verwendung: Hennies (1495).

Stand des Hefeproblems: Laneau (1496)

Brauereiabfallhefe und ihre Nutzbarmachung: Jllies (1497 und 1498), Zimmermann (1499) und Coates (1500).*)

---

*) An neuesten Veröffentlichungen sind noch zu nennen: Industrielle Hefeverwertung von Goccar. Die Brauerei. 2. Nr. 22. S. 85. 1948
Yeast a case history. Modern Brewery (Age) 1947. S. 112.

Die Fettsynthese, ihre biologischen und chemischen Grundlagen. Dr. H. Löwe. Die Pharmazie 3. Heft 3. S. 116. 1948.
Die Branntweinwirtschaft, Berlin. 1948.
Februar: Die Gärungsindustrie in den USA, während des 2. Weltkrieges.
März: Närhefeforschung in USA.
August: Auswertung der Hefe als Nährmittel und Vitaminquelle.

Schrifttumssammlung.

1. Alb. Klöcker: Die Gärungsorganismen in Theorie und Praxis der Alkoholgärungsgewerbe, Waag, Stuttgart.
2. Paul Lindner: Mikroskopische und biologische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben, Parey, Berlin 1930.
3. H. Schnegg: Das mikroskopische Praktikum des Brauers, Enke, Stuttgart.
4. A. Jörgensen: Neubearbeitet von A. Hansen und A. Lund. Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie 6. Aufl. Fischer, Jena 1940.
5. A. Guilliermond: Les Levures, Paris 1912 und The Yeasts, Wiley, New-York 1920.
6. A. Henrici: Molds, Yeasts and Actinomycetes, Wiley, New-York 1930. Neu herausgegeben von C. E. Skinner, C. W. Simmons u. H. M. Rsuchiya 1946.
7. Fr. Lafar: Handbuch der Technischen Mykologie. 5. Bände, Leipzig 1904 u. ff.
8. Em. Christian Hansen: Theoretische Abhandlungen über Gärungsorganismen. Nach seinem Tode herausgegeben von A. Klöcker, Jena 1911.
9. K. M. Brandt: Physiologische Chemie und Cytologie der Preßhefe. Protoplasma 36. 77. 1941.
10. P. Kollós u. L. Deffner: Archiv für Botanik (Stockholm) 30. 1. 1940.
11. L. von Bertalanffy: Theoretische Biologie Bd. II. Stoffwechsel, Wachstum. Bornträger, Berlin 1942. S. 100.
12. G. C. Hirsch: Einiges über die Restitution von Produktion in tierischen Zellen. Verh. Dtsch. zool. Gesellschaft 1939.
13. G. C. Hirsch: Der Form- und Stoffwechsel der Golgikörper, Protoplasma, Monographie 18, 1939.
14. Wickerham und Fabian: J. of. inf. diseases 58. 165. 1936.
15. Lodder: Die anascosporogenen Hefen. 1. Hälfte, Amsterdam 1934.
16. Diddens und Lodder: Die anascosporogenen Hefen. 2. Hälfte, Amsterdam 1941.
17. C. Nyberg: Zbl. f. Bakter. II. 103, 272, 1941, 105, 241, 1942.
18. C. Enders, S. Windisch u. H. Bucherer: Einfluß von Umweltfaktoren auf die Formgestaltung von Mikroorganismen. Brauwelt, 1946, Heft 23. vom 5. Dez.
19. N. M. Stelling — Dekker: Die askosporogenen Hefen. Amsterdam 1931.

20. S. Wallerstein u. A. L. Schade: Some considerations on the nature of yeast. II. Their origin and relation to other organisms. Wallerstein Laboratories communications New-York Bd. III. Nr. 10 S. 182.
21. R. Ciferri u. P. Redaelli: Annales micologici 27, 243. 1929.
22. Fink, Gailer und Glaubitz: Wochenschr. für Brauerei 1943. 85.
23. S. Windisch: Über Torulopsis utilis und die Pseudomycelfrage. Die Brauwelt, Nürnberg 1947. Heft 23.
24. Wilhelm Oberzill: Technisch wichtige Mikroorganismen: Aufzählung verschiedener Mikroorganismen, deren Vorkommen, morphologische Eigenschaften und technische Verwendung. (Abb.) (Mikrokosmos 36, 101—04, Juli 1943, Wien.)
25. J. M. Kurbalow: Untersuchung der Hefekultur M. Es wurde aus der vom Institut für Gärungsindustrie Berlin für die Hefeindustrie der UdSSR. in den Jahren 1932—35 gelieferten Kultur „M" (Mischung) 3 Stämme (A, B u. C) isoliert Die Stämme eignen sich mehr zur Gärung auf Melasse als die Rasse XII. Diese Eigenschaft blieb bei den Stämmen trotz mehrjähriger Kultur auf Malzsubstraten beibehalten. (russ.) (C. 40 II 3414).
26. Mario Sachetti: Untersuchung über Hefe. I. Beschreibung von neuen Arten und Varietäten. Unter Angabe der Isoliertechnik, Untersuchungs- und Identifizierungsmethodik beschreibt Vf. einige neue bzw. seltenere Arten von Saccharomyceten in Wein, Trauben- und Fruchtsäften, Abwässern der Zuckerfabriken und aus der Essigerzeugung;
Es folgen viele Arten usw. Abb. im Original.
(Mem. R. Acad. Sci. Ist. Bologna, Cl. Sci. Fisische (9) 6 43—52 1939 Bologna.
27. S. Windisch: Die Bestimmungen von Hefen und hefeähnlichen Fungi imperfecti. Schweizer Brauerei-Rundschau 1945 und die Brauwelt, Nürnberg 1946. Heft 16 (beide Veröffentlichungen identisch.)
28. O. Winge: Compt. rend. Labor. Carlsberg. Ser. phys. 21, 77. 1935. 22, 337. 1939. Ref. Woch. f. Brauerei 1936. 336;; 1938. 265. Zeitschr. f. das ges. Brauwesen 1942. 64. Ref. Woch. f. Brauerei 1943. 69.
29. O. Winge und Laustsen: C. R. Lab. Carlsberg. Ser. physiol. 22. 99. 1937. 22. 235. 1938.
30. A. Guilliermond: Botan. Rev. 6. 1. 1940.
31. R. H. Hopkins: J. Inst. of Brewing. 46. 68. 1940.

32. Wallerstein und L. Schade: Some considerations on the nature of yeast. I. The structure and functions of the cell. Wallerstein Laboratories communications, New-York III. Bd. Nr. 9. S. 91. 1940.
33. H. Schulte: Über neue Wege zur Züchtung von Hefen. Zuzusammenfassender Bericht über die Arbeiten von Winge und Mitarbeiter. Wein und Rebe 22, 45—48. 1940. Geisenheim, Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Botanisches Institut.
34. W. de Kruif: Microbe hunters. Deutsche Übersetzung: Mikroben-Jäger.
35. H. Lüers und F. Weinfurtner: Die Hefereinzucht. Veröffentlichung der Gesellschaft für Geschichte und Bibliographie des Brauwesens, Berlin 1930.
36. Hans Schnegg: Die Hefereinzucht 2. Aufl. Verlag Carl, Nürnberg 1947.
37. Dominddor E. Batenga: Eine schnell hergerichtete Apparatur zur Gewinnung von reiner Hefe für die Brauerei. Beschreibung der App., Abb. usw. (Sugar News 21, 303—04 Aug. 1940).
38. M. Gocar: Die Hefereinzüchtanlage der Koekkelbergbrauerei. Beschreibung der Anlage u. des Züchtungsschemas. (Petit J. Brasseur 48, 227—30, 12. 4. 40)
39. DRP. 512 555 6a/16. Vulkan-Werke A.-G. für Brauereibedarf in Berlin. Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb von Vorgärungs- und Reinzuchtapparaten. (ab 6. 3. 1927, Zusatz z. Pat. 349 258)
40. DRP. 511 111 6a/16 Dto. Hansena A. G., Clarus. Verfahren und Vorrichtung zur Reinzüchtung von Hefe. PATENTANSPRÜCH: Verfahren zur Reinzüchtung von Hefe, dad. gek., daß nach vollzogener Gärung ein Teil der Reinzuchthefe aus einer Schicht in der sich Schmutz und Trub nicht absetzen können, in einen Hilfsbehälter übergeführt und nach erfolgter Entleerung, Reinigung und Wiederbeschickung des Gärgefäßes mit Nährwürze dieser als Ansatzhefe zugesetzt wird. usw. usw.
41. DRP. 557 966 6a/16. 557 965. Possehl's Apparatebau- und Export-G.m.b.H. in Lübeck u. Erich Stolle in Dessau ab (6. 7. 27). Gäranlage zur Führung von Reinhefe Es ist bekannt, welche Schwierigkeiten es kleineren Betrieben bereitet, die heute durchweg zur Verwendung gelangenden Kulturhefen, ohne die ein geregelter Betrieb nicht denkbar ist, während der Kampagne rein zu halten. Diesen Betrieben stehen in den mei-

sten Fällen nicht die technischen Hilfsmittel der Großbetriebe zur Verfügung, und sie sind nicht in der Lage, die teuren Investierungen vorzunehmen, um die Hefe nach modernsten wissenschaftlichen Grundlagen zu züchten.

Die übliche Lüftung der gärenden Flüssigkeit, wie solche in Großbrennereien und in Hefefabriken Verwendung findet, bezweckt, die störende Wirkung der bei der Gärung entstehenden Kohlensäure aufzuheben und den Mangel an Luftsauerstoff zu beseitigen; hierdurch werden teilweise die Bedingungen, die zur Erzielung einer gärkräftigen Hefe gestellt werden, erfüllt. Dieses Verfahren kommt jedoch für kleinere Betriebe wegen der viel zu hohen Investierung nicht in Frage.

Diesem Übelstand soll erfindungsgemäß die Anlage abhelfen. Sie ermöglicht es den Brennereien, ihre Betriebshefe, die sie als Kulturhefe bezogen haben, während der ganzen Kampagne in billiger, einwandfreier und praktischer Weise so herzustellen, daß ein Maximum an Arbeitsleistung erreicht wird. Die Erfindung setzt die Vorteile der Lüftung, die sterile Behandlung und die Notwendigkeit der Entfernung der Kohlensäure für die gärende Flüsigkeit zur Entwicklung einer besonders triebkräftigen Hefe als bekannt voraus. Die zweckmäßige Anordnung von Luftsterilisator, Mutter- und Tochterhefengefäß und Kohlensäurewäsche in steriler Führung sieht vor, der zu gärenden Flüssigkeit mit Hilfe von Saugluft neuen Sauerstoff zuzuführen und die entwickelte Kohlensäure abzusaugen. (In der Abb. ist eine Ausführungsform einer derartigen Gäranlage dargestellt).

42. M. Delbrück und F. Hayduck. Die Gärungsführung in Brauerei, Brennerei und Preßhefefabrik. Berlin, Parey 1911. Besonders IV. Kapitel.

43. I. Je. Weeselow usw. Bearbeitung der Hefe mit Schwefelsäure als Methode zu ihrer Reinigung von Bact. coli. Es wird die Methodik beschrieben. Durch Bearbeitung mit H_2SO_4 wird die Gärung im Anfangsstadium etwas verzögert, später aber verläuft sie gänzlich normal. Für Bact. coli erwies sich tödlich eine Säurekonzentration von 0,8—1,0% (Russ. C 40 I, 2659)

44. J. Raux: Die Hefen. (Vgl. C 1937 I. 743). Es wird der Einfluß der Würzelüftung, der Gärbottiche und Aufbewahrung der Hefe besprochen und zum häufigen Rassenwechsel innerhalb derselben Brauerei, zu stetiger neuer Reinzucht von überalteter Hefe, zum Würzewechsel und Aufbewahrung bei etwa 0° geraten. (Brasserie et Malterie 26, 169—75, 20. 12. 36)

45. Robert Schwarz und Stephan Laufer: Einige Faktoren, die die Reinheit und Qualität von Bierhefe beeinflussen. Ausführlichere zusammenfassendere Darstellung. (Amer. Brewer 73 Nr. 6, 15—23 Juni 1940 N. Y. Schwarz, Labor.)

46. Migel M. Parsons: Hefereinzucht in Brauereien. Ausführliche Beschreibung der Hefereinzucht und der Gärvorgänge in der Brauerei-Praxis und im Laboratorium. Angaben über die Gär- und Enzymwirkungen der Hefe unter Berücksichtigung der ober- und untergärigen Heferasse. (Abb. Kurven.) (School Sci. Rev. 20, 82—91, Okt. 1938.)

47. Dän. P. 55 442 v. 3. 6. 37/14. 11. 38. Hierzu vgl. F. P. 818 300 (C 1938 I, 757) Aktieselskabet Dansk Gaerungsindustrie Kopenhagen, Dänemark.

Behandlung der Hefe, die bereits für eine alkoholische Gärung verwendet war und wieder für eine solche Gärung herangezogen werden kann, dad. gek., daß sie einer bakterienwachstumshemmenden Behandlung derart unterzogen wird, daß sie in einem begrenzten Zeitraum der Einwirkung einer Wasserstoffionenkonzentration unterworfen wird, die mehr als 10, vorzugsweise 100 mal so groß ist als die, welche während der alkoholischen Gärung herrscht. — Die Hefe kann außerdem mit CO_2 behandelt werden. Während der Säurebehandlung kann man vergärenden Zucker zusetzen, so daß die Lebensfähigkeit der Hefe erhalten bleibt.

48. M. Frankignoulle: Reinkulturmethoden für Hefen. Zusammenfassende Darstellung. (Bières et Boissons 1941, 482—86)

A. Osterwalder: Zur Förderung der Reinhefezucht für die Wein- und Obstweingärung. Ausführliche Beschreibung von Versuchen, die Gewinnung von Reinhefe durch die Vergärung von Obst- und Traubenmosten zu steigern. usw. (Landwirtsch. Jahrbuch, Schweiz 56, 169—201 1942)

49. L. J. Komarowa: Gemischte Hefekulturen. Literaturübersicht. Die Eigenschaften der Hefe in gemischten Kulturen unterscheiden sich wesentlich von denen in Reinkulturen. Die Gärung durch gemischte Kulturen verläuft anders als die durch Reinkulturen usw. (russ.) C. 41 I 2397)

50. J. Raux: Reinzuchthefen. Besprechung der Vorteile bei Verwendung von Reinzuchthefen bei der Bierherstellung und Angaben für die Praxis zur Züchtung solcher Hefen, wobei vor der Verwendung von Kupfer- oder Messinggefäßen gewarnt wird. (Brasserie et Malterie 26, 33—38, 49—54, 9. 9. 1936)

51. DRP. 481 615 6a/18 Fritz Moser in Fürth i. B.
und 481 614 6a/18 Kultur von Gärerregern v. (16. 9. 26 bzw. 1. 7. 26)
52. DRP. 462 254 6a/18 Heirich Heger in Brusau, Mähren. Verfahren zur Herstellung von Reinkultur-Trockenpräparaten. (v. 24. 2. 27)
53. DRP. 557 158 6a/18 Dr. Eerst Ivar Levin in Stockholm. Verfahren zur Herstellung eines haltbaren Hefepräparates. (ab 26. 5. 27 Schwed. Prior. 25. 5. 26) dad. gek., daß Hefepilze in an sich bekannter Weise durch Einwirkung einer Sauerstoffmischung, deren Sauerstoffgehalt größer ist als der der Luft, zur Bildung von Askosporen veranlaßt werden, worauf die zurückbleibenden Hefepilze durch Erhitzen vernichtet werden. usw. usw.
54. H. Lüers. Chemie des Brauwesens, Parey, Berlin 1929.
55. W. Weitzel und M. Winkel. Die Hefe und ihre Bedeutung als Nahrungs- und Heilmittel, Rothgresser und Diesing, Berlin, 1932.
56. J. Schülein. Die Bierhefe als Heil-, Nähr- und Futtermittel, Steinkopff, Dresden-Leipzig 1938.
57. F. Just. Wochenschrift f. Brauerei 1940, 227.
58. W. Diemair u. W. Fresenius. Über Wuchshefen und ihre chemische Zusammensetzung. Dtsch. Lebensmittelrundschau 43. Nr. 6 S. 117. 1947.
59. F. Just. Biochem. Z. 306. 33. 1940.
60. K. Silbereisen. Wochenschrift f. Brauerei 1936. 340.
61. G. Dreyer. Zeitschr. f. d. ges. Brauw. 1913. 201.
62. Salkowski. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 27. 497. 3325, 1894.
63. R. Giaja. Compt. Rend. Acc. franc. 81. 719 (1919).
64. A. R. Ling, D. R. Nanji und F. J. Paton. J. Instit. of Brewing 1923. 316. 1925, 31. Ref. Wochenschrift für Brauerei 1925. 205.
65. R. M. Daoud und A. R. Ling. J. Soc. chem. Ind. 1931. 365
66. Zechmeister und Toth. Bioch. Z. 270, 309, 1934. 284 133. 1936.
67. Sevag, Cattaneo und Maiweg Liebigs. Annal. 519, 111, 1935.
68. W. Z. Hassid, M. A. Joslyn und R. M. Mc. Cready. J. Amer. Chem. Soc. 63. 295, 1941.
69. W. N. Haworth, E. L. Hirst und J. A. Jsherwood. J. Chem. Soc. 1937. 374. Ref. Wochenschr. f. Brauerei 1938. 71.
70. R. Willstätter und Racke. Ann. Chem. Pharm. 425, 1, 427, 111.

R. Willstätter, Eichhorn und Rubenbauer. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 60. II. 1639, 1644, (1927).
R. Willstätter und W. Graßmann. Bioch. Z. 203. 308, 1928.
Wo. Graßmann und Peters. Z. f. physiol. Chem. 204. 135. 1932.
71. Oshima. Z. f. physiol. Chem. 36. 42. 1902.
72. K. Freudenberg und E. Plankenhorn. Lieb. Annal. 536. 257. 1938.
73. W. N. Haworth, R. L. Heath und S. Peat. J. Chem. Soc. (London) Dez. 833. 1941.
74. Suzuki. Biochem. Z. 154. 278. 1924.
75. Tanret. Compt. Rend. Acc. franc. 192. 1056. 1931.
76. Koch. Chem. Ztrbl. 1925. II. 1455.
77. K. Myrbäck Oesterr. Chem. Ztg. 42. 64. 1939. Ref. Wochenschrift f. Brauerei 1940. 98, Biochem. Z. 288. 329. 1936. Ref. Wochenschr. f. Brauerei 1937. 80.
K. Myrbäck. Trehalose in Preßhefe. Svensk kem. Tidskrift 55—61 März 1936.
78. K. M. Brandt. Biochem. Z. 309. 190. 1941.
79. H. Fink und F. Just: Zur Biochemie der T. utilis. I. Mitt. Die Auffindung von Dulcit in Holzzuckerhefe. Es wurde aus T. utilis, die auf Holzzuckerlösungen gezüchtet wurde, Dulcit isoliert. Das Darstellungsverfahren war ähnlich dem von MYRBÄCK und OERTENBLAD, mit dem diese Autoren Trehalose isolierten. Der Dulcit kommt in dieser Hefe zu fast 1% der Hefetrockensubstanz vor. Aus Torula, die statt in Holzzuckerwürze in Alkohol-Lösungen als C-Nährstoff gezüchtet wurde, konnte kein Dulcit isoliert werden. Vff. nehmen an, daß der Dulcit aus der Galaktose des Holzzuckers entsteht. (Biochem. Z. 296. 306—14, 23. 5. 38)
80. F. Stockhausen und K. Silbereisen. Biochem. Z. 287. 276. 1938, Ref. Wochenschrift f. Brauerei 1938. 190.
81. F. Stockhausen und K. Silbereisen. Wochenschr. f. Brauerei 1933. 49.
82. F. Schönfeld. Wochenschrift f. Brauerei. 1911. 421. 1912. 157.
83. F. Stockhausen und K. Silbereisen. Wochenschrift f. Brauerei 1935. 257.
84. H. Lundin. Bioch. Z. 141. 310. 1923.
85. E. Wertheimer. Protoplasma, 21. 522. 1934.
86. R. A. Mc. Anally und J. Smedley, Mc. Lean. Biochem. Journ. 29. 2236. 1935.

87. R. Willstätter und M. Rohdewald. Z. f. physiol. Chem. 225. 103. 1934. auch- und Diamant, ebenda 247. 115, 1937.
88. A. Mirski und F. Wertheimer. Enzymologie 7. 58. 1939.
89. F. Stockhausen und K. Silbereisen. Wochenschrift f. Brauerei 1939. 115.
90. H. Fink, K. Silbereisen u. J. Höpfner. Wochenschr. für Brauerei 1940. 105.
91. K. Silbereisen. Wochenschr. f. Brauerei 1936. 317.
92. Henneberg. Handbuch der Gärungsbakteriologie. Berlin 1926.
93. Gerard und Durexy. Bull. mycol. d. France 13. 183. 1897
94. Hansberg und Roos. Z. f. physiol. Chem. 38. 1. 42. 189.
95. Mc. Lean und E. M. Thomas. Biochem. Journ. 14. 483, 1920.
96. K. Täufel, H. Thaler und H. Schreyegg. Z. f. Unters. d. Lebensmittel 72. 394. 1936.
97. Zellstoffabrik Waldhof
Gewinnung fettreicher Hefen und hefeähnlicher Pilze aus kohlehydrathaltigen Lösungen mit entsprechender Konzentration, Zus. Säuregrad usw. Die Hefebildung und Fettanreicherung erfolgt im kontinuierlichen Strom unter gleichzeitiger Belüftung mit z. B. 110 cbm/h Luft und mit ständiger Zuführung frischer Nährlösung, z. B. Buchenholzsulfitablauge und bei ständiger Entnahme verhefter Flüssigkeit mit anschließender Separierung. Die erhaltene Trockenhefe hat 15—30% Fett und 15—35% Eiweißgehalt. (Frz. Patent 887 343 v. 29. 10. 42, belg. P. 447 893 v. 7. 11. 42, beide dtsch. Prior. 8. 11. 41).
98. Zellstoffabrik Waldhof.
Züchtung einer fettreichen Hefe. Der Nährlösung werden 5—10 g Phosphate auf 1 kg Hefe zugesetzt. (Belg. Patent 451 039 v. 11. 6. 43 dtsch. Prior. 30. 6. 42)
99. DRP. 744 607 6b v. 17. 4. 42 ausg. 21. 1. 44 Erfinder: Karl Kipphahn.
Deutsche Bergin A. G. für Holzhydrolyse, Mannheim-Rheinau.
Fettanreicherung in Hefen während des Wachstums in belüfteten Lösungen, dad. gek., daß die Nährlösungen außer den eigentlichen Nährstoffen, wobei die N-haltigen unter dem zum Eiweißaufbau erforderlichen Minimum vorhanden sind, noch Zusätze von wasserlöslichen Stoffen, wie z. B. Neutralsalzen, in Mengen von mindestens 5% enthalten. Als Neu-

tralsalz sind NaCl, Na_2SO_4, $CaCl_2$ genannt. Die Hefen enthalten 10% Fett in der Trockensubstanz.
100. Hoppe-Seyler. Med. chem. Unters. 1866, 1, 1870, 500, 1879, 427.
101. Th. Sedlmeyer. Dissertat. Techn. Hochschule München 1903.
102. L. F. Salisbury u. R. J. Anderson. J. Biol. Chem. 112. 541. 1936. Ref. Wochenschr. Brauerei. 1936. 316.
103. M. S. Newman und R. S. Anderson. J. Biol. Chem. 102. 219. 229. 1933.
104. R. S. Anderson. Forsch. d. Chem. d. organ. Naturst. 3. 194. 1938/39. Wien.
104a. Rewald B. Bioch. Z. 218. 481. 1930.
105. K. Dirr und O. v. Soden. Bioch. Z. 303. 234. 1939.
106. H. Wieland u. Mitarbeiter. Liebigs Ann. 473. (1929); 482 (1930).
107. C. E. Bills, O. N. Massengale und P. S. Prikett. J. Biol. Chem. 87. 259. 1930. Ref. Woch. f. Brauerei 1930. 594.
108. A. Heiduschka und H. Lindner. Z. f. physiol. Chem. 181. 15. 1929.
109. F. Reindel, K. Niederländer und R. Pfundt. Biochem. Z. 291, 1, 1937. Ref. Brauerei 1937. 295.
110. H. Lüers und M. Vaidya. Z. f. Spiritusind. 1936. 365.
111. Windaus. Darstellung des Vitamin. D aus Hefe. Z. f. physiol. Chem. 224. 8. 1933. Auszug aus dieser Arbeit bei H. Vogel. Die Technik der Bierhefeverwertung 1939. S. 79.
112. Windaus, Tscheche und Grewe. Z. f. physiol. Chem. 237. 98. 1935.
113. Steenbock. Engl. Pat. 236 197.
114. Antirachitischer Hefenextrakt. Ung. Pat. 100 696 (1. 8. 1927). Hefe wird mit NaOH oder KOH gekocht, das Kochprodukt mit organischen Lösungsmitteln verrührt und die zu oberst sich abscheidende Schicht abgetrennt. Durch Destillation engt man ein, scheidet durch Abkühlung flaumige Kristalle ab, trennt sie von der Mutterlauge und kristallisiert mehrfach aus Alkohol um.
Das gereinigte Produkt wird in dünner Schicht mit Quecksilber-Quarzlampenlicht bestrahlt und mit Kakaobutter und Zucker zu Preßlingen verformt.
115. J. Smedley, Mc. Lean. Bioch. Journ. 16, 370. 1922.
116. Castille und Rupoll. Bull. Acad. Med. Belg. Sitz Ber. 1933. 48.
117. W. Halden. Z. f. physiol. Chem. 225. 249. 1934.

118. M. Sobotka, W. Halden und F. Bilger. Z. f. physiol. Chem. 234. 1. 1935. Naturwissenschaften 1933. 660.

119. F. Bilger, W. Halden, E. Mayer-Pitsch und M. Pestemer. Monatsh. Chem. 70. 259. 1937.

120. J. Zorkóczy: Die Entstehung des Ergosterins in der Hefe. In Züchtungsversuchen an Hefe wurde gefunden, daß eine starke Verfettung der Hefe (Vorbedingung für die Vermehrung des Ergosteringehaltes) eintritt, wenn diese bei starker Belüftung auf Gärungsprodukte (Alkohol, Acetaldehyd u. a.) als einzige Nährstoffe angewiesen ist. In technischem Maßstabe konnte eine Anreicherung an Ergosterin auf das 3—4-fache n. Hefe erzielt werden. (Pat.) Ein kolorimetr. Bestimmungsverfahren, geeignet für Betriebskontrolle, wird beschrieben. (VI Congr. int. techn. chim. Ind. Agric. Budapest C. R. 3, 10—19 1940 Geschwindt A. G.).

121. A. P. 500 663. v. 23. 11. 37/16. 3. 39. Zusatz zu E. P. 396 206 (C 1933 II. 2856) International Yeast Co. Ltd. England. Herstellung von Hefe mit hohem Ergosteringehalt. Die Hefe wird während des Gärverfahrens oder nach der Abtrennung der Gärflüssigkeit in Wasser in Gegenwart eines O_2-Trägers stark belüftet. Als solcher dient ein niedriger alipatischer Alkohol oder / und eine Oxysäure. Genannt sind Methylenblau oder Indigocarmin in Verbindung mit Methylalkohol und Milchsäure. Bei der Nachbehandlung soll die Temperatur etwas höher liegen. Die zusätzliche Maßnahme dauert 9—10 Stunden.

121a. E. P. 396 206 v. 10. 6. 32./24. 8. 33 International Yeast C. Ltd. London.

Verfahren zur Herstellung von Hefe und anderer Mikroorganismen mit hohem Ergosteringehalt. Die Belüftung erfolgt bei einer Temperatur von 30 bis 38° unter Zusatz eines Sauerstoffträgers oder Katalysators, z. B. Methylenblau, und von Nährsalzen mit Ausnahme von solchen, die assimilierbaren Stickstoff enthalten, z. B. KH_2PO_4, $MgSO_4$, $Na_2S_2O_8$. Letzteres wirkt als Oxydationskatalysator.

122. Holl. P. 52 610 v. 20. 4. 39 ausg. 15. 6. 42 Gschwindt'sche Spiritus-, Preßhefe-, Liqueur- und Rumfabrik A. G. Budapest. Erhöhung des Ergosteringehaltes von Preßhefe durch Belüften von zweckmäßig aus der Glyceringärung stammender Hefe in Gegenwart von anorgan. Phosphaten z. B. KH_2PO_4 in praktisch Kohlenhydrat- und stickstofffreien Nährlösungen. Der pH-Wert wird nötigenfalls mit Na_2CO_3 auf 7,4

gehalten, die Temperatur auf 28—30°. Nach 30—32 Stunden sind in der Hefe dann 5—6 g Ergosterin je kg Masse enthalten.

123. D R P. 7 2 0 0 0 7 6a/20 Dipl. Gyula Zorkóczy in Budafok b. Budapest, Geschwindt-féle Szesz-Elesztö-, Likör ées Rum Gyár Részvenytàrsaság in Budapest. (ab 24. 4. 39 ausg. 26. 3. 42) (39). V e r f a h r e n z u r E r h ö h u n g d e s E r g o s t e r i n g e h a l t e s v o n H e f e n. (Ung. Prior 31. 3. 39). Über die Erhöhung des Ergosteringehaltes der Hefe ist bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden (z. B.: A. HEIDUSCHKA. Z. f. angew. Chemie, 1926, S. 236).

HALDEN, Z. f. physiolog. Chemie, 1934 Bd. 225. S. 249

SOBOTKA, HALDEN und BILGER, Z. f. physiol. Chemie 1935, Bd. 254 S. 1 bis 20

BILLS, MASSENGALE und PRICKETT, J. of Biol. Chem. 1930 Bd. 87 S. 259 und 1931 Bd. 94 S. 213.

CASTILLE und RUPPOL, Bull. acad. Med. Belg. Sitz. Ber. v. 28. 1. 33 S. 48.

Ida SMEDLEY, Mac LEAN, Biochem. Journal, 1922, S. 370 sowie mehrere Patentschriften.

Die Verfasser dieser Abhandlungen haben die Bildung des Ergosterins in der Hefe unter den verschiedensten Bedingungen untersucht. Die erwähnten Abhandlungen stimmen miteinander im allgemeinen darin überein, daß die Erhöhung des Ergosteringehaltes der Hefe unter Belüftung durchgeführt wird, und zwar meistens in Gegenwart von Äthylalkohol. Sie widersprechen einander jedoch in der Hinsicht, unter welchen weiteren biologischen Bedingungen die an Ergosterin reichere Hefe hergestellt werden soll, namentlich hinsichtlich des Stickstoff- und Kohlenhydratgehaltes der Züchtungs- oder Behandlungslösung.

Aus der britischen Patentschrift 396 206 ist ein Verfahren zur Erhöhung des Ergosteringehaltes der Hefe bekannt geworden, gemäß welchem die Hefe in einer Nährlösung mit üblicher Zusammensetzung vermehrt, jedoch der Stickstoffgehalt der Nährlösung während der ganzen Behandlung oder während eines Abschnittes derselben auf einem niedrigeren Wert als den üblichen gehalten wird. Die Hefe wird in dieser Lösung in Gegenwart eines Sauerstoff übertragenden organischen Katalysators belüftet. Die so erhaltene Hefe wird zwecks weiterer Erhöhung des Ergosteringehaltes entweder mit Luft behandelt oder einer zusätzlichen Behandlung gemäß der britischen Patentschrift 500 663 unterworfen in der Weise, daß die Hefe entweder in der ursprünglichen Nährlösung oder von dieser getrennt in

einer stickstoff- und phosphorfreien Lösung einer erneuten Belüftung in Gegenwart eines sauerstoffübertragenden organischen Katalysators wie von Methylalkohol, Äthylalkohol, Milchsäure oder dgl. unterworfen wird.

Mittels dieser Verfahren ist es jedoch nicht gelungen, den Ergosteringehalt der Hefe bei großindustrieller Arbeitsweise auf hohe Werte zu erhöhen.

Mittels des erfindungsmäßigen Verfahrens gelingt es jedoch, den Ergosteringehalt der Hefe auf über 4 g, im allgemeinen auf 5—6 g und sogar auf 8—10 g in 1 kg Hefe mit 30% Tr. S. zu erhöhen.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß die an Ergosterin anzureichernde Hefe in einem von assimilierbaren, stickstoffhaltigen Verbindungen und vergärbaren Kohlenhydraten praktisch freiem Medium belüftet wird, welches durch Glyceringärung einer Maische gewonnen wurde.

Ohne auf die vielen Einzelheiten des Verfahrens einzugehen (siehe Originalpatentschrift) bieten die folgenden Ausführungsbeispiele einen Einblick in das Wesentliche.

B e i s p i e l 1: In einem mit Belüftungseinrichtung usw. versehenen Gärbottich von etwa 200 hl Rauminhalt werden 150 hl Wasser eingetragen. In diesem Wasser werden 500 kg gewöhnliche Preßhefe mit 30% Trockensubstanz suspendiert. Der Suspension werden innerhalb 6 Stunden in 3 Anteilen 3400 kg Melasse mit 50% Zuckergehalt zugesetzt. Während der Gärung wird der pH-Wert der Maische auf 7,4 gehalten. Für die Aufrechterhaltung dieses Alkalitätsgrades wird im Laufe der Gärung durch Zugabe von Soda gesorgt. Die Gärung nimmt 9 bis 10 Stunden in Anspruch. Nach Beendigung der Gärung wird die Maische durch Einblasen von 500 cbm Luft je Stunde belüftet. Während der Belüftung wird die Maische alkalischer, weshalb die Alkalität zwecks Aufrechterhaltung des pH-Wertes von 7,4 durch Zugabe von Schwefelsäure abgestumpft wird. Noch zu Beginn der Gärung wird der Maische 5% KH_2PO_4, bezogen auf die eingetragene Hefe, zugesetzt. Während der Gärung und Belüftung wird die Temperatur der Maische auf 28 bis 30° C gehalten. Die Belüftung wird etwa 16 Stunden lang fortgesetzt. Nach Beendigung wird die Hefe separiert und gepreßt. Der Ergosteringehalt der erhaltenen Hefe beträgt je kg 5 bis 6 g.

B e i s p i e l 2: Die nach Beispiel 1 behandelte Hefe wird einer solchen Maische zufließen gelassen, die in gleicher Weise mittels einer Glyceringärung gemäß Beispiel 1 erhalten wurde und

aus welcher die zur Vergärung angewendete Hefe vorangehend entfernt wurde. Auch dieser Maische kann KH_2PO_4 in der im Beispiel 1 angegebenen Menge zugesetzt werden. Die Hefe wird in dieser Maische 16 bis 18 Stunden lang in der im Beispiel 1 angegebenen Weise belüftet. Während der Belüftung werden dieser Maische insgesamt 200 kg Melasse mit 50% Zuckergehalt in gleichen Anteilen zufließen gelassen. Nach Beendigung der Belüftung wird die Hefe von der Maische separiert und gepreßt. Die so erhaltene Hefe enthält 8 bis 10 g Ergosterin je kg Hefe. Wie erwähnt, muß die Vergärung dieser zweiten Maische auf Glycerin nicht unbedingt mit fremder Hefe erfolgen, sondern es kann hierzu die mit Ergosterin weiter anzureichernde Hefe selbst benutzt werden.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Erhöhung des Ergosteringehaltes der Hefe, insbesondere von gewöhnlicher Preßhefe, durch Belüftung der Hefe in einem von assimilierbarem Stickstoff und vergärbaren Kohlenhydraten praktisch freien Medium, dad. gek., daß die Belüftung in einer durch Glyceringärung erhaltenen Maische, insbesondere mit 1 bis 2% Glyceringehalt, erfolgt, wobei zweckmäßig anorganische Phosphate, z. B. KH_2PO_4, zugesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß verdünnte, zweckmäßig 5 bis 10%ige Hefesuspensionen belüftet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dad. gek., daß die Herstellung der glycerinhaltigen Maische mit Hilfe der an Ergosterin anzureichernden Hefe selbst vorgenommen wird.

4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dad gek., daß die Belüftung der Hefe in einer frischen, auf Glycerin vergorenen Maische bzw. in solchen Maischen einmal bzw. mehrmals wiederholt wird.

124. D R P. 6 2 9 4 1 5 6a/20 Dr. Wilhelm Halden in Kroisbach b. Graz, Österreich.

Verfahren zur Herstellung einer für Nahrungszwecke geeigneten Provitamin D-reichen Hefe. (ab 23.9. 31).

Bekanntlich enthält Hefe kleine Mengen von Ergosterin oder Provitamin D, das durch ultraviolette Bestrahlung in das antirachitisch wirksame Vitamin D umwandelbar ist. Bei der großen Bedeutung, die dem Vitamin D für die richtige Ernährung von Menschen und Tieren zukommt, ist es nun eine wichtige Aufgabe, den Ergosteringehalt der Hefe, der meist nur

einen kleinen Bruchteil eines Prozentes beträgt, erheblich zu steigern und hierdurch eine Veredelung der Hefe herbeizuführen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer für Nahrungszwecke geeigneten Provitamin D-reichen Hefe, deren Gehalt an Ergosterin gegenüber der als Ausgangsprodukt verwandten Hefe das Vielfache (z. B. das 10- bis 40-fache) beträgt. Bisher war nur bekannt (A. HEIDUSCHKA und H. LINDNER, Z. f. Physiol. Chem. Bd. 181, S. 15, 1929; Referat dieser Arbeit von Otto Riemer in Brennerei-Ztg. Bd. 48, S. 17 1931), daß eine geringfügige Erhöhung des Steringehaltes in Saccharomyces cerevisiae (z. B. von 0,61% auf 1,01%) erfolgt, wenn man obergärige Bierhefe in mit Sauerstoff öfters gesättigter Würze züchtete oder wenn man der Gärflüssigkeit etwas Alkohol zusetzte. Hieraus wurde die Schlußfolgerung gezogen, daß sich bei Anwendung fettsteigernder Mittel auch ein höherer Ergosteringehalt erzielen läßt. In früheren Arbeiten (z. B. P. LINDNER, Wochenschrift f. Brauerei, Bd. 33, S. 193, 1916; Ztschrft. f. Techn. Biologie Bd. VII, S. 68, 1919; Bd. VIII, S. 56, 1920; Bd. IX, S. 100, 1921) hatte man nämlich erkannt, daß Alkohol sowie Sauerstoff eine günstige Wirkung auf die Fettbildung in Mikroorganismen bilden. P. Lindner und T. Unger haben auch hervorgehoben, daß breiige Hefe, in dünner Schicht auf Glasplatten aufgestrichen, überraschend schnell Fett bildet; es wurde jedoch nicht darauf hingewiesen, daß bei einer derartigen Behandlung immer nur die obersten Zellschichten einer Kultur Fettanreicherung zeigten, während die unteren Partien keine Erhöhung ihres Fettgehaltes aufwiesen.

Es ist jedoch von wesentlicher Bedeutung, sämtliche Anteile, auch größerer Hefekulturen, der Einwirkung der lipoidbildenden Atmosphäre zugänglich zu machen, da nur auf diese Weise ein technisch brauchbares Verfahren entwickelt werden kann. Daher ist das neue Verfahren im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß der Wassergehalt dünnflüssiger Suspensionen von Kulturhefe in geschlossenen Reaktionsräumen unter 85% Feuchtigkeit durch besondere Maßnahmen herabgesetzt wird und sämtliche Hefezellen anschließend daran durch intermittierendes Evakuieren und Behandlung mit Alkoholdämpfen zur Bildung von Lipoidstoffen angeregt werden.

Es ist ferner von Bedeutung, daß die Vorrichtung, in der sich der biologische Vorgang der Lipoidanreicherung vollzieht, eine Sterilhaltung der Kulturen auch bei längerer Dauer der Be-

handlung ermöglicht. Aus diesem Grunde sind geschlossene Reaktionsräume erforderlich, die nach vorhergehender Entkeimung auch eine wochenlange Behandlung von Hefekulturen unter den obigen Bedingungen (intermittierendes Evakuieren, Einwirkung von Alkoholdämpfen) zulassen.

Durch eingehende Untersuchungen wurde festgestellt, daß der Gehalt der Hefen an Ergosterin und anderen Lipoidstoffen (zur Definition des Lipoidbegriffes vgl. W. HALDEN, Fettchem. Umschau 40, S. 189, 1933) zunimmt, wenn die normalen Lebenstätigkeiten der Hefe, wie die Sprossung und die Gärung zurückgedrängt werden, daher ist eine über ein gewisses Maß hinausgehende Erhöhung des Ergosteringehaltes (etwa 1,0%) in gärenden Kulturflüssigkeiten bisher nicht beobachtet worden. Die Synthese größerer Mengen der hochmolekularen Sterine vollzieht sich innerhalb der Hefezellen offenbar nur bei stark herabgesetztem Wassergehalt der Kulturen.

Da nachgewiesenermaßen der wichtigste Baustoff für die Synthese der Hefelipoide der Acetaldehyd ist, so muß die Bildung dieses Stoffes in den Hefezellen besonders begünstigt werden. Dies geschieht am besten beim Behandeln der Hefekulturen mit Alkoholdämpfen unter gleichzeitiger Verringerung des Wassergehaltes der Kulturen, indem man z. B. wasserbindende chemische Stoffe in den Reaktionsraum stellt. Auf diese Weise werden die synthetischen Vorgänge innerhalb der Zellen gefördert und eine Umspülung der Hefe mit Wasser und die dadurch hervorgerufene unerwünschte Wegschaffung der für die Lipoidbildung wichtigen Stoffwechselprodukte verhindert.

Anstelle der früher für die Erhöhung des Ergosteringehaltes von Hefekulturen verwendeten flüssigen Nährböden (die Verwendung von festen Böden durch P. Lindner führte zu einem Hefefett, das dem Olivenöl ähnlich war und daher nur geringfügige Sterinmengen enthielt) kommen für das neue Verfahren ausschließlich feste, jedoch nicht völlig trockene, gasdurchlässige Böden in Betracht. Mit Vorteil für die Lipoidanreicherung bedient man sich nährstoffloser oder zumindest nährstoffarmer, jedenfalls stickstofffreier Böden.

Begünstigt wird die Anreicherung von Ergosterin und anderen Lipoidstoffen in der Hefe auch dadurch, daß man sie der Einwirkung eines Wasserstoffakzeptors aussetzt, z. B. sauerstoffhaltiger Luft. Die schon erwähnte Ausbreitung der Hefe in dünnen Schichten erleichtert zwar eine teilweise Versorgung der äußeren Hefezellschichten mit Luft bzw. Sauerstoff; es ist jedoch zu berücksichtigen, daß ein Verfahren zur Ergosterinanreicherung

in Hefekulturen solange keine praktische Verwendbarkeit besitzt, als nur einige Zellen der Kultur in gewünschtem Sinne beeinflußt sind. Man muß trachten, sämtliche oder zumindest einen großen Teil der Zellen zur Lipoidanreicherung zu veranlassen, und das gelingt nur, wenn die Hefezellschichten in entsprechender Weise aufgelockert werden. Hierzu dient das intermittierende Evakuieren. Es wird in der Weise vorgenommen, daß man die Hefekulturen unter ein mäßiges Vakuum bringt (z. B. das der Wasserstrahlpumpe) und hierauf mit Alkoholdämpfen beladene Luft durch ein Wattefilter langsam einströmen läßt, wie dies in Beispiel 1 geschildert wird. Als ganz besonders vorteilhaft hat sich die Maßnahme erwiesen, nach Perioden, in denen ein Luft-Alkohol-Gemisch über die Hefezellen geleitet worden ist, solche Perioden einzuschalten, in denen man nach längerer Ruhepause einen etwa vorhandenen Überschuß gasförmiger Alkoholumwandlungsprodukte durch Überleiten von frischer Luft oder durch Einwirkung eines nicht zu starken Vakuums entfernt.

Durch dieses intermittierende Evakuieren der auf porösen Unterlagen ausgebreiteten Hefekulturen wird ermöglicht, daß eine ausgiebige Lipoid-Ergosterin-Anreicherung auch in denjenigen Anteilen einer Hefekultur erzielt wird, die sich unter der obersten Schicht befindet. Aus der in der Anlage beiliegenden kleinen Abbildung ist ersichtlich, das für die Lipoidbildung erforderliche Gasgemisch von allen Seiten zu den aufgelockerten Hefezellschichten Zutritt hat, wodurch das intermittierende Evakuieren als ein wesentliches Hilfsmittel der biologischen Reaktion der Lipoidbildung in größeren Kulturen erscheint. Eine andere wesentliche Vorbedingung dieser Reaktion ist die Herabsetzung des Wassergehaltes dünnflüssiger Hefesuspensionen auf den optimalen Feuchtigkeitsgrad. Nur unter solchen Bedingungen ist eine weitgehende Zunahme der Lipoidstoffe sämtlicher Hefezellen möglich, wobei die Wirkung des von außen zugeführten Alkohols als Lipoidbildner durch Begünstigung der synthetisierenden Vorgänge innerhalb der Hefezellen selbstständig unterstützt wird.

Für die weitgehende Anreicherung des Ergosterins und anderer Lipoidstoffe in größeren Hefekulturen ist es vorteilhaft, mit Reinzuchten unter sterilen Bedingungen zu arbeiten. Unbrauchbar sind z. B. auch Kulturen, die größere Mengen von Kahmhefe enthalten, da diese nur eine ganz geringfügige Tendenz zur Lipoidbildung zeigt. Vor Beginn der Behandlung ist es erforderlich, sämtliche zur Verwendung gelangenden Gefäße durch

längeres Erhitzen auf 130 bis 150° C oder durch Behandeln mit Wasserdampf zu entkeimen.

Zur Sterilhaltung der Kulturen bei längerer Behandlung fanden außer dem spezifisch wirkenden (d. h. die Ergosterinbildung fördernden) Alkohol noch folgende Substanzen Verwendung: Aceton, Amylvalerianat, Amylsalicylat, Thymol, Carvacrol, Vanillin, Borneol, p-Dibrombenzol, p-Nitrotoluol u. a. Diese Stoffe dürfen nur in niedrigen Konzentrationen zur Einwirkung gelangen, da sie sonst die Zelltätigkeit nachteilig beeinflussen können. Daher bringt man entweder kleine Mengen der genannten, leicht flüchtigen Stoffe in den Reaktionsraum oder man leitet einen Luftstrom über die Hefekulturen, der mit den Dämpfen solcher Antiseptika beladen ist. Der Grad der Ergosterinanreicherung liegt bei Verwendung der genannten Mittel (vgl. Beispiel Ia) unter dem der in Beispiel 1 angegebenen Werte.

Abschließend muß darauf hingewiesen werden, daß nur durch die geregelte Aufeinanderfolge einer langsam durchgeführten Entfernung des überschüssigen Wassers aus dünnflüssigen Hefesuspensionen und einer durch intermittierendes Evakuieren bewirkten Auflockerung sämtlicher Anteile solcher Hefekulturen jene Bedingung geschaffen wird, die den verwickelten Vorgang der biologischen Lipoidbildung zu einem technisch brauchbaren Verfahren gestaltet.

Beispiel I: Große keimfreie Petrischalen oder andere Kulturgefäße werden mit gründlich sterilisierter Agarlösung so beschickt, daß der Boden eben bedeckt ist. Die Grundschalen (untere Petrischalen) werden zur Erleichterung der Gaszirkulation mit einigen seitlichen Einkerbungen versehen. Zum Zwecke der Abkühlung werden die Kulturgefäße unter eine evakuierbare Glasglocke gestellt, die durch Abreiben mit etwas Alkohol entkeimt ist. Dann evakuiert man mittels der Wasserstrahlpumpe, wobei die Luft durch ein mit einem Dreiweghahn versehenen Rohr strömt. Nach längerem Evakuieren wird das Absaugrohr verschlossen und der Dreiwegehahn in eine solche Stellung gebracht, daß er einen durch Watte filtrierten Luftstrom eintreten läßt, dem etwas Alkohol beigemischt werden kann, indem man das Wattefilter damit anfeuchtet. Auf diese Weise dringt ein Luft-Alkohol-Gemisch in alle Schalen und deren poröse Böden ein. Unter sterilen Bedingungen werden dann Aufschlämmungen rein gezüchteter Bierhefen auf die Böden aufgetragen. Die Hefesuspension (z. B. in verdünnter, etwa 0,15%iger Agarlösung) wird so über die Böden verteilt, daß sich dünne, einige

Millimeter hohe Schichten bilden. Wichtig ist, daß stets für ausgiebige Lüftung der Kulturen gesorgt wird. Vorteilhafterweise wird täglich ein- bis zweimal evakuiert und danach wieder frisch durch eine dicke Watteschicht filtrierte Luft eingelassen. Das Wattefilter kann hierbei mit etwas Alkohol getränkt sein. Bei dieser Arbeitsweise sinkt der Wassergehalt der Hefekulturen bald unter 85%; die Verringerung des Wassergehaltes läßt sich durch Einstellen von Chlorcalcium in den Reaktionsraum wesentlich beschleunigen. Bei Verwendung einer untergärigen Bierhefe, Typus Frohberg, und eines Agarbodens mit 5% Rohrzucker wurde die weiter unten angegebene Anreicherung des Ergosterins erzielt. (Die Bestimmung des Ergosteringehaltes erfolgte nach in der Zeitschrift „Mikrochemie", Bd. XV, S. 119 bis 140 (1934) von F. BILGER, W. HALDEN und M. K. ZACHERL beschriebenen Methoden). Der Ergosteringehalt der als Ausgangsprodukt verwendeten Hefe betrug 0,2%, bezogen auf die trockene Hefe; auch die übrigen Angaben beziehen sich stets auf den Ergosteringehalt in der trockenen Hefe.

	Ergosteringehalt in %	
	kolorimetr. bestimmt	gravimetr. bestimmt
3-tägige Versuchsdauer	4,3	—
6- „ „	6,2	—
10- „ „	7,6	8,7
17- „ „	7,9	8,9
20- „ „	9,0	—

Die stärkste Zunahme des Ergosteringehaltes erfolgte, wie aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen ist, innerhalb der ersten 3 Tage.

Beispiel Ia:

Antiseptikum	Versuchsdauer	Art des Nährbodens	% Ergosterin (kolometr.)
Amylsalicylat	11 Tage	Bierwürze / Agar	3,5
Amylvalerianat	12 „	—	3,1
Aceton	13 „	10% Rohrzucker / Agar	5,1
Diphenyläther	17 „	—	5,4
Carvacrol	18 „	—	5,8

Beispiel II:

Unter denselben Bedingungen wie in Beispiel I wurde auf den oben bereiteten Böden, jedoch ohne Zusatz von Alkohol und

ohne Evakuierung eine Hefeaufschlämmung ausgebreitet, deren Feuchtigkeit 9,4 mal so groß war wie das Trockengewicht. Bei diesem Feuchtigkeitsgehalt der Hefe (nämlich über 90%) trat keine Ergosterinanreicherung ein. Dann wurde durch Einbringung einer Schale mit Chlorcalcium das Verhältnis des Feuchtgewichtes zum Trockengewicht der Hefe auf 5,2 : 1 (entsprechend einem Wassergehalt der Hefe von etwa 84%) heruntergebracht. Innerhalb von 8 Stunden war der Ergosteringehalt von 0,2%auf 1,1% angestiegen. Jetzt überließ man die Kultur 40 Stunden lang ohne besondere Luftzufuhr und ohne Zufuhr von Alkoholdämpfen sich selbst. Es trat keine weitere Steigerung des Ergosteringehaltes ein, was als Hinweis dafür anzusehen ist, daß die Zusammenwirkung der Faktoren: geringer Wassergehalt, reichliche Zufuhr und Gegenwart von Alkohol für den Fortschritt der Ergosterinanreicherung maßgebend ist.

Beispiel III:

Die Begünstigung der Lipoidanreicherung durch Verwendung nährstoffloser Unterlagen gegenüber solchen, die eine Stickstoffquelle enthalten, geht aus folgendem hervor: Reinzuchthefe wurde in der Zentrifuge 10 mal mit der 10-fachen Menge Leitungswasser gründlich gewaschen, um auf diese Weise alle anhängenden Nährstoffe vollständig zu entfernen. Ein Teil wurde nach Beispiel I, jedoch mit dem Unterschied, daß der Agarboden keinen Rohrzuckerzusatz enthielt, 11 Tage behandelt und ergab dann 28,1 % gravimetrisch bestimmte Gesamtlipoide. Ein anderer Teil der obigen gründlich gewaschenen Hefe wurde ebenfalls 11 Tage unter sonst gleichen Bedingungen auf einem bierwürzehaltigen Agarboden behandelt; die so behandelte Hefe enthielt nur 13,4% gravimetrisch bestimmte Gesamtlipoide. Bei der Verwendung des nährstofflosen Bodens war die Sprossung der Hefezellen fast vollständig unterdrückt worden, was eine starke Lipoidanreicherung zur Folge hatte.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Herstellung einer für Ernährungszwecke geeigneten Provitamin-D-reichen Hefe, dad. gek., daß der Wassergehalt dünnflüssiger Suspensionen von Kulturhefe in geschlossenen Reaktionsräumen unter 85% Feuchtigkeit herabgesetzt wird und die Hefekulturen durch die intermittierende Wirkung eines mäßigen Vakuums stets von Neuem aufgelockert und in allen ihren Teilen mit Alkohol beladener Luft in Berührung gebracht werden. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Befreiung der Hefe von dem überschüssigen Wasser in Gegenwart an sich bekannter, wasser-

bindender, chemischer Stoffe erfolgt und die Hefezellen der Wirkung eines Wasserstoffakzeptors, z. B. sauerstoffhaltiger Luft, ausgesetzt werden.
125. F. Reindel, Weickmann, Picard, Luber u. Turula. Liebigs Ann. 1940. 2. 116.
126. E. Ruppel. Bl. Soc. chim. biol. 19. 1164. 1937.
127. Csonka. J. Biol. Chem. 109. 703. 1935. Ref. Woch. Brau. 1936. 87.
128. A. C. Chibnall. J. Biol. Chem. 55. 33. 1923. Bioch. J. 28. 326. 1934. Proc. Roy. Soc. Ser. B. 131. 136. 1942.
129. G. Dreyer. Z. f. d. ges. Brauw. 36. 201. 1913.
130. P. Thomas. Compt Rend. Accad. franc. 156. 2024. (1913) 157. 243. (1913). Inst. Pasteur 35. 43. 1921. Ref. Woch. Brau. 1921. 253.
131. A. Fodor. Koll. Zeitschr. 27. 58. 1920.
132. J. Bayer. Dissertation Techn. Hochsch. München 1919
133. H. Lüers u. G. Novak. Bioch. Z. 154. 310. 1924.
134. H. Lüers u. K. Schuster. Koll. Z. 32. 334. 1923.
135. P. Biebuyck. Fermentatio 1940. 3. Ref. Woch. Brau. 1940 62.
136. B. Delaporte u. N. Roukhelman, Compt. Rend. Acad. franc. 206. 1399. 1938.
137. J. Schormüller. Z. Unters. Lebensm. 79. 46. 1940.
138. Nucleinsäure und Derivate aus Hefe. Herstellung 1 nach R. Altmann. Ref. bei H. Vogel. Technik der Bierhefenverwertung 1939. S. 59.
139. 2. nach Clarke und Schrywer. Bioch. J. 11. 319 (1918)
140. Guanylsäure nach Steudel und Peiser. Z. f. physiol. Chem. 120. 292. (1922).
141. Adenylsäure nach Steudel und Peiser. Z. f. physiol. Chem. 122. 298 (1922).
142. Cytidyl- und Uridylsäure nach Levene und Jacobs. Ber. d. Dtsch. chem. Ges. 41, 42, 43, 44 (1908—11). Referate vorgenannter Publikationen bei H. Vogel, Technik der Bierhefenverwertung 1939. S. 58—62.
143. K. Dirr und P. Decker: Über den Nichteiweiß-Stickstoff der Hefe. I. Mitt. Der Gesamtpuringehalt. Nach näher beschriebenen Untersuchungen enthalten Futter- und Bäckerhefen im Mittel 0,75% Purinstickstoff i. T., das sind 8,7% des Gesamtstickstoffes. Tab.
II. Mitt. Die Zusammensetzung der Purinfraktion und die Extraktion der Nucleinsäure. Ausführliche Darstellung der Bestimmung des Purinstickstoffgehaltes von frischer u. Trockenhefe

durch Auszug mit Trichloressigsäure. Es wurde 0,25 g je 100 g Trockensubstanz löslicher Purinstickstoff ermittelt. Bei dieser Extraktion wird der Nichteiweißstoff miterfaßt, während der Reineiweißstickstoff praktisch ganz erhalten bleibt. Die extrahierte Hefe hat einen wesentlich höheren prozentualen Eiweißgehalt und erscheint zur menschlichen Ernährung geeigneter.

III. Mitt. Über den Wert der Wuchshefen für die menschliche Ernährung. 5. Über den Reineiweißgehalt der Hefe (1—4, vgl. C 1943 I. 2000). Auf Grund der ermittelten N-Werte von Trichloressigsäure-Extraktion, Nucleinsäure-Purin-N, Nucleinsäure-Pyrimidin-N und Lipoid-N ergibt sich ein Reineiweißgehalt von 64—78% des Rohproteingehaltes und 30—43% der Trockensubstanz. Beschreibung der Untersuchungsmethoden; Tabellen. (Biochem. Z. 316, 239—254. 29. 1. 1944) (C 6944, II. 800).

144. D. R. P. 612 285 (I. G. Farben).

145. J. C. Somogyi. Die ernährungsphysiologische Bedeutung der Hefe. Beiheft Nr. 4 zur Zeitschrift für Vitaminforschung, Hans Huber, Bern 1944.

146. J. Meisenheimer. Z. f. physiol. Chem. 104. 229. 1919.

147. J. Meisenheimer. Z. f. physiol. Chem. 114. 205. 1921.

148. D. W. Wooley u. W. H. Peterson. J. Biol. Chem. 122. 207. 1937.

149. K. Myrbäck. Svensk. Kem. Tid. 50. 129. 1938.

150. W. C. Rose. Science (N. Y.) 86. 298. 1937.

151. Heinrich Kraut u. Fritz Schlottmann: Die Verwendbarkeit der Hefe als menschliches Nahrungsmittel. I. Mitt. Der Gehalt der Hefe an den lebenswichtigen Aminosäuren. Die Einschätzung der Hefe als Nahrungsmittel hängt davon ab, ob das Hefeeiweiß die in der Volksernährung vorherrschenden nicht vollwertigen pflanzlichen Proteine, also das Brot- und das Kartoffeleiweiß in vorteilhafter Weise ergänzen kann. Auf Grund der eigenen Untersuchung und Zusammenstellung der wahrscheinlichsten Durchschnittswerte für lebenswichtige Aminosäuren ergab sich, daß das Hefeeiweiß eine Mittelstellung zwischen pflanzlichem und tierischem Eiweiß einnimmt. Vielleicht ist es nur der niedrigere Tryptophangehalt, der es als nicht ganz gleichwertig dem tierischen Eiweiß erscheinen läßt. Für die Ergänzung der pflanzlichen Eiweißträger ist besonders der Gehalt der Hefe an Cystin und Lysin von Bedeutung. — Die Hefe wurde mit HCl bis zur vollständigen Aufspaltung des Eiweißes hydrolysiert und dann nach VAN SLYKE in 7 Fraktionen zerlegt, wobei hinreichend

genaue Angaben über Arginin, Histidin, Lysin und Cystin erhalten werden. Tyrosin und Tryptophan wurde aus der nicht hydrolysierten Hefe colorimetrisch ermittelt, wobei für Tryptophan eine Abänderung der Methode von TILLMANS und ALT (C. 1926 II 278) erforderlich war. Die untersuchten Hefen (n. Handelsprod. der Olivia-Nährhefe GmbH) mit 7,2—7,3% Gesamt-N wiesen im Durchschnitt folgende Werte für den prozentualen Anteil des N d. betr. Aminosäure am Gesamt-N auf: Arginin 11,0; Histidin 3,0; Lysin 11,4; Cystin 1,6; Tryptophan 0,9; Tyrosin 2,5. Vom Fleischeiweiß unterscheidet sich das Hefeeiweiß durch seinen geringen Gehalt an Histidin und Tryptophan, dem der etwas höhere Gehalt an Lysin gegenübersteht. Dem Casein ist es im Gehalt an Arginin und Cystin überlegen, es besitzt aber weniger Tryptophan und Tyrosin. Die Hefe hat einen niedrigeren Gehalt an Lysin und Tryptophan als Lactalbumin, aber wesentlich mehr Arginin. Vom Weizen- und Roggeneiweiß unterscheidet sich das Hefeeiweiß durch den höheren Gehalt an Arginin, Lysin, Cystin und Tyrosin, während es im Gehalt an Tryptophan und Histidin übereinstimmt. Das Kartoffeleiweiß ist durch einen hohen Prozentsatz an Cystin ausgezeichnet, so daß es den völligen Mangel des Getreideeiweißes vorteilhaft ergänzt. Im Gehalt an Histidin und Tyrosin erreicht das Kartoffeleiweiß annähernd die Hefe, besitzt aber viel weniger Arginin und Lysin. (Angaben über Tryptophangehalt des Kartoffeleiweißes fehlen in der Literatur.) (Biochem. Z. 291 406—14 2. 8. 1937 Dortmund-Münster, Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie).

152. Hermann Fink und Felix Just: Zur Biochemie usw. II. Mitt. Über die Zusammensetzung der Hefesubstanz, insbesondere des Hefeeiweißes. In technisch gezüchteten Torulahefen, die auf Alkohol, Holzzucker und Sulfitablauge gewachsen waren, wurde Rohprotein, Rohfett, Hefegummi, Glykogen, Asche, Phosphatgehalt, Restsubstanz und kalor. Verbrennungswert bestimmt. Der P_2O_5-Gehalt der Torulahefen (4,8—5,8%) ist etwa dreimal so groß wie der der Bierhefe. Der Gehalt der Torulahefe an Kohlehydraten (Hefegummi und Hefeglykogen) liegt zwischen 15 u. 16%. Das Hefeeiweiß wurde nach van SLYKE analysiert. Das Eiweiß der Torulahefe ist ganz ähnlich zusammengesetzt wie das der Bierhefe. Die technisch erzeugten Torulahefen sind also hinsichtlich der Zusammensetzung in ihrem Wert als Futtermittel der Bierhefe ebenbürtig. (Biochem. Z. 300, 84—88, 30. 12. 38); ferner Biochem. Z. 303. 234. 1939; 312. 390. 1942.

153. K. Dirr u. O. von Soden. Bioch. Z. 309. 54. 329. 1941 und K. Dirr Biochem. Z. 312. 233. 263. 1942.
154. Felix zitiert bei Somogyi (145) als Privatmitteilung.
155. F. T. G. Pruntj. Biochem. Journ. 27. 387. 1933.
156. M. Winkel. Z. f. Volksernähr. 16. 32. 1941.
157. H. Lüers. Chemie des Brauwesens. Parey, Berlin 1929 und die wissenschaftlichen Grundlagen von Mälzerei und Brauerei H. Carl, Nürnberg zu erwarten.
158. H. Fink. Wochenschrift f. Brauerei 1932. 313.
159. H. Fink u. E. Berwald. Wochensch. f. Brau. 1933. 57 und Bioch. Z. 258 141. 1933.
160. George De Toeuf: Redoxpotential des Cytochroms aus Bäckerhefe. Vf. versuchte die Befunde von COOLIDGE bzw. GREEN miteinander in Einklang zu bringen. Es wurde daher mit Hilfe von 3 geeigneten Farbstoffen das Redoxpotential des Plasmolysats frischer Bäckerhefe bestimmt. Das n. rH_2 des Pigments beträgt demnach 18,3 bis 19,9 (J. Chim. physique. 34 740—55, Dez. 1937, Bruxelles, Solvay Inst. Biochem. Labor.).
161. Willi Rudolph. Die Vitamine der Hefe. Stuttgart 1941. 2. Aufl. 1943; 3. Aufl. 1946. 4, Aufl. soeben erschienen.
162. M. A. Joslyn: Vitamine und ähnliche Wirkstoffe in der Hefe. Zusammenfassender Überblick. (Amer. Brewer, 72, Nr. 11, 26—27, Nr. 12, 35—36; Brewers Digest. 14, Nr. 12, 26—27, 39).
163. R. Nilsson. L. Enebo u. E. Brunius. Svensk. chem. Tidskr. 54. 134. 1942. Chem. Zbl. 1943. 856.
164. H. Fink und E. Zenger. Wochenschrift f. Brauerei 1934. 89 und Nr. 17.
164a. P. Karer u. J. Rutschmann: Über Torularodin. Helv. Chim. Acta. 29. 355. 1936 u. 28. 795. 1945.
165. A. Scheunert, K. H. Wagner, H. Fink u. J. Krebs. Bioch. Z. 302. 1. 1939.
166. Arthur Scheunert und Martin Schieblich: Weitere Untersuchungen über den Vitamin-B-Gehalt von Holzzuckerhefe, zugleich ein Beitrag zur Vitaminbildung durch Hefen. Ein Rattenversuch ergab, daß Holzzuckertrockenhefe pro g 8 internationale B_1 (= 1/10 des Gehaltes von Biertrockenhefe) und 10 Wachstumseinheiten B_2 (etwa soviel wie Biertrockenhefe) enthält. Das Ergebnis beweist, daß Torula utilis sowohl B_1 als auch B_2 synthetisieren kann.

167. Hägglung: Über den Vitamin-B1-Gehalt verschiedener Hefen und seine Beeinflussung. Die Abhängigkeit des Einrichteeffektes von Druck und Temperatur sowie Zucker- und Elektrolytkonzentration im Substrat. (Biochem. Ztg. 309 H 3/4 S. 219/237 1941).

168. A. M. Copping u. M. H. Roscoe. Bioch. Journ. 31. 1879. 1937.

169. R. Schwarz, S. Laufer, L. Laufer u. M. W. Brenner. Ind. and. Engen. 34. 480. 1942.

170. H. Fink und F. Just' Über den Vitamin-B_1-Gehalt verschiedener Hefen und seine Beeinflussung. In Übereinstimmung mit ihrer Arbeitshypothese, daß nämlich der Vitamin B_1-Gehalt der Hefe vom Stoffwechseltypus abhängt, zeigen Vff. daß die relativ-B_1-arme Lüftungshefe Torula utilis nach Vornahme einer an und für sich bei ihr nicht üblichen Gärung eine Steigerung ihres Vitamin-B_1-Gehaltes aufweist und umgekehrt, daß die erfahrungsgemäß sehr B_1-reiche Bierhefe bei der (nicht üblichen) Züchtung im Lüftungsverfahren in ihrem n. Substrat (Malzwürze) im B_1-Gehalt sehr stark absinkt, sich also mit der Torula von oben annähert. Züchtung der Torula in Malzwürze führt zu keiner Erhöhung des Aneuringehaltes; wurde sie hingegen in Malzwürze ohne Belüftung der Gärung überlassen, so stieg ihr B_1-gehalt erheblich. Relativ kleine Aneurinkonzentrationen im Substrat verursachten also nur bei der gärenden, nicht aber bei der belüfteten Torula eine Zunahme im Vitamin-B_1-Gehalt. In bilancierten Versuchen mit Zusätzen kryst. Aneurins zum gut definierten Substrat zeigten Vff., daß bei der Züchtung der Torula im Lüftungsverfahren tatsächlich erhebliche echte Aneurinverluste eintreten, während gärende Torula im Substrat vorhandenes freies Aneurin verlustfrei speichert. In Ausnutzung dessen konnten Vff. erstmalig sehr Vitamin-B_1-reiche Torula erzeugen, die mit über 200 gamma/kg Trockensubstanz auf das zehnfache und mehr angereichert war und somit etwa gleichviel wie die Bierhefe enthält. Besondere Bedeutung kommt dem Befund zu, daß das in der Zelle gesteigerte Aneurin nicht mehr als freies, sondern in umgewandelter Form als Cocarboxylase vorliegt. (Biochem. Z. 308, 15—28, 30. 4. 42, Berlin. Ref. Wach. Brau. 1942. 29.

171. H. Fink und F. Just: II. Mitt. Torulazüchtungen in einer Nährlösung, die 2—Amino—4—methyl—5— (β-oxy γ-chlorpropyl)—thiazol enthält, ergeben Hefen, die im Vergleiche zu normal gezüchteten keinen erhöhten Vitamin-B_1-Gehalt aufweisen,

wie sowohl durch chemische Messung als auch im Rattentest festgestellt wurde. Diese Hefe ist also nicht befähigt, mit Hilfe der in der Nährlösung eingebauten Thiazolkomponenten das Aneurinmol. aufzubauen. Zwischen den Ergebnissen der biologischen und chemischen Bestimmung besteht gute Übereinstimmung. (Biochem. Z. 309, 1—12, 29. 9. 42).

172. H. Fink und F. Just: III. Mitt. Das Verhalten von Bierhefe und Bäckerhefe gegenüber angebotenem Aneurin. Die Wuchsstoffe benötigenden Kulturhefen, Bierhefe und Bäckerhefe, nehmen ebenfalls wie die wuchsstoffunabhängige Torula aus der Nährlösung Aneurin auf und wandeln es z. T. in Cocarboxylase um. Vff. erzielten durch Zusatz von synthetischem Aneurin zur Gärlösung Bierhefen, die 650 gamma Gesamt-Vitamin B_1 enthielten. Dieser Befund war insofern nicht selbstverständlich, als die übliche Bierhefe mit 250—290 gamma Vitamin B_1 an und für sich schon sehr vitaminreich ist. Auch die Versuche mit Bäckerhefe ergaben den Speicherungseffekt. Zum erheblichen Teil liegt das aufgenommene Aneurin in Form von Pyrophosphat (Cocarboxylase) vor. Das Speicherungsvermögen ist bei der Rasse M noch stärker als bei der Torula und bei der Bierhefe. (Biochem. Z. 309, 212—23 6. 11. 43).

173. DRP. 738 655 6a/20 Dr. Hermann Fink in Berlin-Zehlendorf und Dr. Felix Just in Berlin-Reinickendorf. (ab 23. 10. 41 ausg. 22. 7. 43). Verfahren zur Anreicherung von Hefe mit Vitamin B_1. Durch Zusatz von Aneurin, dad. gek., daß bei einer sich im Gärzustand befindlichen Hefe der Gärumsatz, z. B. durch Verwendung von Zuckerarten in hoher Konzentration oder von Zuckerlösungen, die von vornherein merkliche Alkoholmengen enthalten, oder durch Verwendung von Zuckerarten, die für die jeweils verwendete Hefeart an und für sich schwer vergärbar sind, oder durch Anwendung niedriger Gärtemperaturen, eingeschränkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß in salzarmen Gärlösungen gearbeitet wird.

3. Verfahren nach Anspr. 1 und 2, dad. gek., daß mit einer in Selbstgärung befindlichen Hefe gearbeitet wird.

174. E. Sperber und S. Renvall. Bioch. Z. 310. 160. 1942.

175. P. L. Pavcek, W. H. Petersen und C. H. Elvehjem. Ind. a. Engen. Chem. 29. 336. 1937; 30. 802. 1938.

176. H. Fink, F. Just, A. Scheunert und K. H. Wagner. Bioch. Z. 309. 1. 1941.

177. H. Fink und F. Just. Bioch. Z. 311. 287. 1942.

178. H. Fink und F. Just. Bioch. Z. 313. 39. 1942. Ref. Woch. Brauerei 1943. 57 und 116.
179. A. P. 2 249 789. v. 7. 5. 37/22. 7. 41 Standard Brands Inc. New York, USA. Hefegärverfahren durch Zusatz von 1 bis 8 gammasynthetischem Vitamin B_1. Die Gärrung verläuft ohne Hefewachstum. Der gleiche Zusatz kann bei Vergleichsgärungen zur Bestimmung von B_1 oder von B_1-Gehalt in zu vergleichenden Nährlösungen angewendet werden. Zahlenmäßige Beispiele.
180. Warburg und Christian. Bioch. Z. 206. 377. 1933.
181. R. Kuhn und Mitarbeiter. Ber. Dtsch. Chem. Ges. B. 67. 1452. 1934.
182. H. v. Euler und Adler. Ark. Kem. Miner. Geol. Ser. B. 11. Nr. 28. 1934
183. Pett. Biochem. Journ. 29. 937. 1935.
184. Jung. Schweiz. Mediz. Wochs. 1922. Nr. 19.
185. Levine und Remington. J. Nutrit. 13. 525. 1937.
186. Jarussowa und Jefremow. Probl. Nutrit. 5. 45. 1936.
187. Josef Schormüller. Über das Vorkommen von Vitamin B_2 (Lactoflavin) III. Mitt. Vitamin B_2 und Nährhefen und Hefe-Vitamin-Extrakt (Z. f. Unters. d. Lebensm. 1939. 77. 459).
188. Herstellung von Vitamin B_2 aus Hefe. 1. An Vit. B_2 angereichertes Präparat aus Hefe nach Diehl und Kühnau, Dtsch. Archiv. klin. Med. 176. 140. 1933).
2. Vitamin-B_2-Konzentrate nach György, Kuhn u. Wagner-Jauregg. Z. f. physiol. Chem. 223. (1934).
3. Extrahierbarkeit von Vit. B_2 aus Hefe durch verschiedene Aceton-Wasser- und Methanol-Wassergemische nach P. Day. J. amer. Chem. Soc. 56. 452. (1934).
4. Herstellung v. Vtiamin-B-haltigen Extrakten nach Wiliam und Levis. J. of. biol. Chem. 89. 275. 1930.
5. Trennung von Vit. B_1 und B_2 aus Brauereitrockenhefe und deren biolog. Standardisierung nach Smith. J. of. biol. Chem. 100. (1933).
6. Herstellung von B_1- und B_2-Konzentraten aus Brauereihefe nach Smith und Seidell. Publ. Health Rep. 51. 685 (1936) do. nach Jansen, Rec. trav. Chim. des Pays-Bas 1933.
Alle diese Methoden im Auszug bei Vogel H, Die Technik der Bierhefeverwertung 1939 S. 71—95 beschrieben.
189. H. Fink u. Felix Just: Zur Biochemie der Torula utilis. V. Der Nikotinsäuregehalt verschiedener Futterhefen, Eiweißschlempen, Bierhefen und Preßhefen beweist die Totalsynthese der Nicotinsäure für die Torula.

Der Nicotinsäuregehalt der auf verschiedensten Substraten (Alkohol, Essigsäure, Reine Glukose, BERGIUS- und SCHOLLER-Holzzucker, Sulfitablauge, Kartoffelmaische, Bierwürze, Melasse) gezüchteten Torulahefe schwankt zwischen 34,3 und 45,3 mg, bezogen auf 100 Trockensubstanz. Bierhefen enthalten 50—52 mg-%, die auf Melasse gezüchtete Bäcker-Preßhefe 28—32 mg-%. Beim Trocknen bei erhöhter Temperatur sowie durch langdauernde Lagerung der getrockneten Hefe wird die Nicotinsäure nicht zerstört. — Torula utilis kann also einen Pyridinring der Nicotinsäure aus einfach gebauten C-Quellen, Ammoniakstickstoff und Nährsalzen synthetisieren. (Biochem. Z. 303. 404—14, 13. 1. 1940, Berlin Univ. Landw. Fak. Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation.).

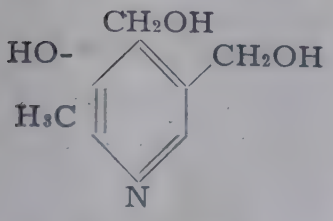
190. Birch und Mitarbeiter. Bioch. Journ. 29. 2930. (1935). 30. 304 (1936) Lancet 1933. II. 341.

191. Elvehjem und Mitarbeiter. Journ. Nutrit. 19. 483. 1940.

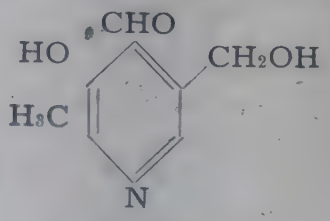
192. Darstellung von Vitamin B_3 aus Hefe nach Barnes, O'Brien und Reader. Biochem. Journ. 26 (1932). Ausführlicher Auszug, nach dem gearbeitet werden kann, bei H. Vogel, Die Technik der Bierhefeverwertung 1939. S. 75.

193. R. Kuhn und G. Wendt. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 71. 780. 1118 (1938), 72. 305 (1939).

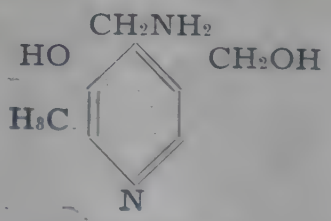
194. Möller. Z. f. physiol. Chem. 254. 285. 1938 und Die Chemie 53. 204. 1940.
W. Rudolph. Die Faktoren der Vitamin-B_6-Gruppe. Aerztliche Forschung 1, 53, 1947
und Vitamine der Hefe. 4. Aufl.
Das Vitamin B_6, Adermin oder auch Pyridoxin genannt, erweist sich nach neueren Beobachtungen nicht als einheitlich, sondern es sind mindestens drei chemisch sich genetisch nahestehende Verbindungen in ihm enthalten, nämlich Pyridoxin, Pyridoxal und Pyridoxamin von folgender Konstitution.



Pyridoxin



Pyridoxal



Pyridoxamin

Hefen und höhere Organismen bewältigen ohne weiteres Umwandlungsreaktionen zwischen oben verzeichneten Verbindungen, während andere Mikroben wie Streptoc. faecalis nur zu

teilweisen Umwandlungen befähigt sind. Bei der bilologischen Transaminierung des Pyridoxals fungiert Pyridoxalphosphat (Codecarboxylase) als Coenzym.

195. Jukes und Lepowsky. J. Biol. Chem. 114. 117. 1936.
196. Jukes. J. Biol. Chem. 117. 11. 1937.
197. Jukes u. Mitarbeiter. Proc. Soc. exp. Biol. Med. 37. 405. 1937.
198. Lunde. Die Vitamine in frischen und konserv. Nahrungsmitteln, Berlin 1943.
199. Th. Wieland und Möller. Z. f. physiol. Chem. 269. 227. 1941.
200. Lunde und Kringstad. Die Chemie 52. 521. 1939.
201. Elvehjem und Mitarbeiter. J. Biol. Chem. 115. 707. 1936.
202. Lunde u. Kringstad. Z. f. physiol. Chem. 257. 201. 1939.
203. Evans und Mitarbeiter. J. Biol. Chem. 133. 17. 1940.
204. W. Rudolph. Antistiffnes Faktor, Vitamin B_{10} D. Lebensmittelrundschau 44. 120, 1947.

Der in Hefe vorhandene Antistiffnes Faktor oder Vitamin B_{10} erzeugt bei Mangel in der Nahrung Muskeldystrophie, die durch Hefe oder Leber behoben wird. Für Meerschweinchen ist dieser Faktor lebensnotwendig. Der neue Wirkstoff greift entscheidend in den Phosphorstoffwechsel ein. Durch Adsorption an Norit läßt sich das Vitamin B_{10} vom B_2-Komplex trennen.

W. Rudolph. Streptogenin, Vitamin B_{11}.
D. Lebensmittelrundschau 43, 120, 1947.

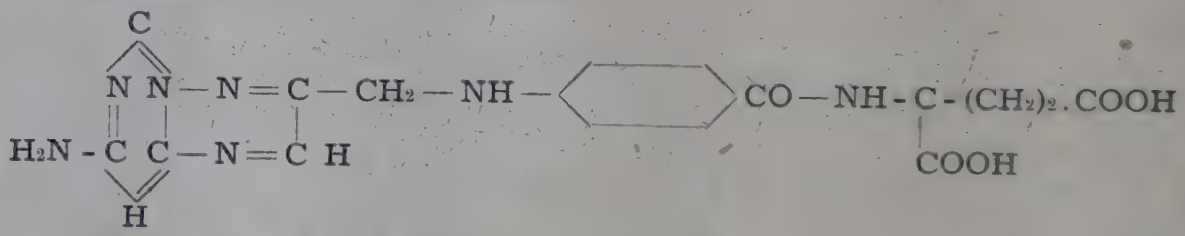
Dieser Faktor läßt sich nur in gewissen Eiweißkörpern und deren enzymatischen, nicht säurehydolytischen Abbauprodukten nachweisen, da er durch Säuren zerstört wird zum Glutamin und Asparagin, die allein oder in Verbindung mit bekannten Vitaminen (p. Aminobenzoesäure oder Vitamin B_6) einen entsprechenden Effekt bei Lactobazillus casei und verschiedenen Streptococcen auslösen; L. Casei ist das Testobjekt für diesen Stoff.

Strepogenin kommt in größeren Mengen in kristallisiertem Insulin, Typsinogen und Prypsin vor, in mittleren Mengen in bestimmten Eiweißfraktionen der Hefe, in Casein, Haemoglobin und kristallisiertem Tabakmosaikvirus. Bei reiner Aminosäurediät (Gemisch) an Mäusen führt Streptogenin zu erheblicher Beschleunigung des Wachstums.

205. K. E. Schulte. Die Folinsäure, ein neues Vitamin der B-Gruppe. Süddeutsche Apothekerzeitg. 87. 257. 1947.

Unter den Wirkstoffen der B-Gruppe wurde in letzter Zeit auf Grund von Diätversuchen an Tieren, aber auch durch Beobachtungen an niederen pflanzlichen Organismen ein von mehreren

Forschern mit verschiedenen Namen belegtes neues Vitamin gefunden: Vitamin M (antileucopenisches Vitamin), Vitamin Bc, antianämischer Wirkstoff, Eluatfaktor aus Leber, Lactus. casei — Faktor, Streptococcus lactis R — Faktor, Folinsäure. Man einigte sich auf die heute übliche Bezeichnung Folinsäure (folic acid), die 1938 von Stockstad und Mitarbeiter 2) aus Leber und H e f e und 1941 von Mitschell, Snell und Williams 3) aus Spinat und anderen grünen Blättern dargestellt wurde. 1946 gelang Angler und Mitarbeitern 4) die Konstitutionsermittlung. Sie erweist sich als Pteridinderivat verwandt mit den Farbstoffen der Schmetterlingsflügel (Wieland und Schöpf 5), das neben einem p-Aminobenzoylrest (Vitamin H) noch ein Molekül 1 (+) Glutaminsäure und den N 4 — (2 — Amino — 4 — hydroxy — 6 pteridyl) methyl—rest trägt.



Die Konstitution wurde durch Synthese 4) erhärtet. In den aus verschiedenen Ausgangsstoffen isolierten Folinsäurepräparaten schwankt die Anzahl der Glutaminsäurereste. So enthielt z. B. das aus Hefe gewonnene Produkt 7 Moleküle Glutaminsäure welche nach Pfiffner und Mitarbeitern 6) durch ein Enzym, die Konjugase, abgespalten werden können.

Mangel an Folinsäure erzeugt bei Tieren Leukopenie, Diarrhöen, pellagraähnliche Syndrome, Schleimhautveränderungen, Zahnfleischnekrosen u. a. m. 0,5—1,5 mg Folinsäure je kg Körpergewicht beseitigt die Störungen. — Eine Anzahl einzelliger Lebewesen müssen die Folinsäure als Wuchsstoff im Nährsubstrat dargeboten erhalten, so z. B. Lactus casei, Streptococcus fäcalis, verschiedene Hefen, Tetanuserreger usw.

Die Bedeutung der Folinsäure für den Menschen ist noch nicht restlos geklärt, jedoch hat sie sich nach Soies und Mitarb. 7) als Heilmittel bei verschiedenen makrozytären Anämien (bei Sprue und Pellagra, bei Schwangerschaft) bei megalocytärer Anämie der Kinder und bei perniciöser Anämie erwiesen.

Literatur. 2) E. L. R. Stockstad u. B. D. V. Manning. J. biol. Chem. 1 2 5 . 687. 1938.

3) H. K. Mitschell, E. E. Snell u. R. J. Williams. Americ. Chem. Soc. 6 3 . 2284 (1941).

4) R. B. Angier und Mitarb. Science 102. 227. 1945; 103, 667, 1946. Lancet 250, 469, 969, (1946).
6) J. J. Pfiffner u. Mitarb. Science 102. 228. 1945.
7) T. D. Spies u. Mitarb. South. Med. J. 39. 269. 1946. J. Lab. clin. med. 31. 643. 1946.
Weitere Literatur zur biol. Wirkung der Folinsäure.
8) J. F. Wilkinson, M. C. G. JIsraels und F. Fletscher, Lancet 6414, S. 156 (1946).
9) H. W. Zelzer und F. N. Ogden, Amer. J. Dis. Childr. 71, 211, (1946).
10) L. B. Carruthers, Lancet 6406, 849 (1946).
11) Castle und Mitarb. J. Americ. med. Soc. 92, 1830, (1929); 98, 1620 (1932) 96, 1198 (1931).
12) J. K. Stikes, J. C. Keresztesy und J. W. Foster, Ann. Rev. Biochem. S. 385 (944).
13) L. D. Wright und A. D. Welch, Science 98, 179 (1943).
14) W. Koschara, Hoppe-Seylers Zeitschr. physiol. Chem. 277, 240 (1936); 279, 44, (1943).
15) R. Tschesche und H. J. Wolf, Hoppe-Seylers Zeitschr. physiol. Chem. 244, 1 (1936).
16) J. R. Totter u. P. L. Day, J. biol. Chemistry 147, 257 (1943).
206. Fujita und Ebihara. Bioch. Z. 300. 143. 1939.
207. Trikka und Heino. Chem. Ztbl. 1941. II. 1917.
208. M. M. Eidelmann: Über die Möglichkeit der Stabilisierung von Ascorbinsäure durch Hefe. An Hand von Versuchen mit reiner Ascorbinsäure, Sauerkohlsaft, Kohlsuppe ergab sich, daß ein Zusatz von Hefe die Zerstörung der Ascorbinsäure beim Erhitzen vermindert. Diese Wirkung der Hefe wird auf eine reduzierende Wirkung auf die gebildete Dehydroascorbinsäure zurückgeführt. Vorher gekochte Hefe (während 20 Min.) besitzt keine stabilisierenden Eigenschaften, sodaß es nicht anzunehmen ist, daß die schützende Wirkung nur durch den Glutathiongehalt der Hefe bedingt ist. (Problems Nutr. (russ.) C 1938 I 879).
209. György und Mitarb. Science 92. 62. 1940.
210. Elvehjem und Mitarb. J. Nutrit. 20. 599. 1940.
211. György, Kuhn und Lederer. J. biol. Chem. 131. 745. 1939.
212. György und Rose. Proc. Soc. exp. Biol. Med. 43. 73. 1940.
213. R. Kuhn und Kl. Schwarz. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 74. 1617 (1941).
214. Tauber und Laufer. J. Amer. Chem. Soc. 63. 1489 (1941).
215. Wagner—Jauregg. Naturwissensch. 31. 335. 1943.

216. H. von Euler u. T. Philipson u. D. Burström. Bioch. Z. 249. 245. 1932 Z. f. physiol. Chem. 208. 281. 1932.
217. V. Hartelius u. H. Nielsen. Bioch. Z. 298. 125. 1938.
218. F. N. Odinzowa. Ref. Mikrobiol. 8. 1939 und Woch. Brauerei 1941. 15.
219. F. Kögl u. W. A. J. Borg Z. f. physiol. Chem. 269. 97. 1941.
220. L. von Bertalanffy. Theor. Biologie II. S. 133.
221. Gstirner. Chemische Vitaminbestimmungsmethoden, Stuttgart 1939.
222. Lunde. Die Vitamine in frischen und konservierten Nahrungsmitteln Berlin 1940.
223. A. Janke. Z. f. Bakteriol. II. 100. 409. 1939. Ref. Woch. Brauerei 1939. 285.
224. P. Lindner. Wochenschrift f. Brauerei 1920. 75.
225. C. Enders u. M. Hegendörfer. Bioch. Z. 299. 347. 1938. Ref. Wochenschr. Brauerei 1939. 240.
226. F. Kögl u. W. von Hasselt. Z. f. physiol. Chem. 242. 43, 74, u. 243. 209. (1936) Chem. Ztg. 1935. 45 und Naturwissenschaft. 23. 839. (1935).
227. V. Hartelius. Naturwiss. 30. 660. 1942, Ref. Woch. Br. 1943. 9.
228. V. Hartelius. Naturwissensch. 1944. 81.
229. M. Landy u. D. M. Dicken. Nature 149. 244. 1922.
230. N. Nielsen. Naturwiss. 1944. 81.
231. A. Schultz, L. Atkin u. Ch. N. Frey. J. Amer. Chem. Soc 59. 948. 1937. Ref. Woch. Brauerei 1938. 368 und 1939. 208.
232. K. Heyns. Z. f. physiol. Chem. 288. 219. 1939. Ref. Woch. Brauerei 1939. 247.
233. N. Nielsen. Compt. Rend. Lab. Carlsberg. Ser. Physiol. 24. Nr. 3—6 1944.
234. E. J. Fulmer, L. A. Underkofler u. J. B. Lesh. J. Amer. Chem. Soc. 58. 1356 (1936) Ref. Woch. Brauerei 1938. 15.
235. Bamann—Myrbäck. Methoden der Fermentforschung 1941.
236. DRP. 629 949 6a/22 Erfinder: Rudolf Weidenhagen in Berlin-Charlottenburg, I. G. Farbenindustrie. Verfahren zum Anreichern von β—h—Fructosidase in Hefen. (ab 16. 1. 34) durch ein zur Bildung dieser Substanz anregendes Behandeln in stark verdünnten Zuckerlösungen in einem Arbeitsgang, dad. gek., daß man dieses zum Bilden von β—h—Fructosidase anregende Behandeln bei gleichzeitigem

Belüften der Hefe und zweckmäßig mittels einer Zuckerlösung vornimmt, die soviel Alkali enthält, daß der pH-Wert der Gärlösung zwischen 4 bis 5 gehalten wird.

237. DRP 640 455 6a/22 Erfinder: Dr. Rudolf Weidenhagen in Berlin-Charlottenburg. I. G. Farbenindustrie. Verfahren zur Herstellung gereinigter Invertaselösungen. (ab 31. 3. 35) dad. gek., daß man Hefeautolysate mit wässerigen Aufschlämmungen oder Lösungen von Erdalkalihydroxyden bis zur Einstellung schwach alkalischer Reaktion versetzt und die entstandene Fällung mit solchen Säuren oder ihren wasserlöslichen Salzen behandelt, die unlösliche Erdalkalisalze bilden.
238. R. Willstätter. Z. f. physiol. Chem. 110. 232.
239. S. Windisch. Einiges über die in Molke vorkommenden Pilze. Die Brauwelt 1946. Heft 11.
240. Arminius Bau. Woch. f. Brauerei 1902. 44; 1903. 560.
241. K. H. Meyer u. P. Bernfeld. Helv. Chim. Acta 25. 399. 1942.
242. H. E. Rhoades. Z. f. Bakteriol. 42. 99. 1941 Ref. Woch. f. Brau. 1943. 106.
243. A. Schäffner u. H. Specht. Naturwissensch. 1938. 494, Ref. Woch. Brauerei 1938. 319.
244. F. A. M. J. Smits van Waesberghe. Dissertation Delft 1941.
245. C. Enders u. S. Windisch. Die Brauwelt 1947. Heft 19.
246. S. Nishimura. Bioch. Z. 255. 264. 1930. Ref. Woch. Brau. 1930. 467.
247. Vines. Ann. of Botany 18. 289. 1904; 23. 1. 1909.
248. Dernby. Bioch. Z. 81. 107. 1917.
249. R. Willstätter u. W. Grassmann. Z. f. physiol. Chem. 153. 206. 1926.
250. W. Grassmann u. H. Dyckerhoff. Z. f. physiol. Chem. 179. 41. 1928. Ref. Woch. Brauerei 1929. 191.
251. M. Hecht u. H. Civin. J. Biol. Chem. 116. 477. 1936. Ref. Woch. Brau. 1937. 144.
252. W. Grassmann, L. Emden u. H. Schneller. Bioch. Z. 271. 216. 1934. Ref. Woch. Brau 1934. 256.
253. M. J. Johnson. J. Biol. Chem. 137. 575. 1941. Ref. Woch. Brau. 1943. 117.
254. G. Gorr u. J. Wagner. Bioch. Z. 254. 1. 1932. Ref. Woch. Brau. 1933. 7.
255. W. Grassmann u. O. Mayr. Z. f. physiol. Chem. 214. 185. 1933. Ref. Woch. Brau. 1935. 160.

256. H. Haehn u. H. Leopold. Bioch. Z. 292. 38. 1937. Ref. Woch. Brau. 1938. 24.
257. S. Edlbacher u. H. Bauer. Z. f. physiol. Chem. 254: 275. 1938. Ref. Woch. f. Brau. 1938. 368.
258. W. Franke. Die Chemie. 56. 55. 1943 u. 52. 695. 1939.
259. Th. Wieland. Die Chemie 55. 147. 1942.
260. E. Adler, G. Günther u. J. E. Everett. Z. f. physiol. Chem. 255. 27. 1938. Ref. Woch. Brau. 1938. 360.
261. M. Delbrück. Wochenschr. f. Brauerei 103. 7.
262. H. Haehn. Z. f. techn. Biol. 9. 217.
263. Gorbach u. Günter. Monatshefte f. Chem. 61. 47. 1932.
264. H. u. E. Albers. Z. f. physiol. Chem. 235. 47. 1935 Ref. Woch. Brau. 1935. 311.
265. A. Schäffner u. F. Krumey. Z. f. physiol. Chem. 255. 145. 1938. 243 149. 1936. Ref. Woch. Brau. 1937. 40.
266. T. Kitasato. Bioch. Z. 197. 257. 1928; 201. 206. 1928. Ref. Woch. f. Brau. 1929. 20. 90.
267. H. Lüers, B. v. Zychlinski und K. Bengtsson. Wochensch. f. Brau. 1931. 519.
268. E. Auhagen. Naturwiss. 19. 916. 1931 Z. f. physiol. Chem. 204. 149 1931.
269. Harden u. Joung. Proc. Roy. Soc. 77. 405. 78. 368. 1906.
270. H. v. Euler u. Mitarb. Z. f. physiol. Chem. 242. 225. 1936; 245. 217. 1937; 246. 64. 1937. 247. 127. 1937.
271. E. Negelein u. H. J. Wulff. Bioch. Z. 293. 351. 1937. Ref. Woch. Brau. 1938. 55.
272. H. Fink u. H. v. Euler. Z. f. physiol. Chem. 163. 193. 1927.
273. H. v. Euler u. G. Günther. Naturwiss. 1938. 676. Ref. Woch. Brau. 1938. 408.
274. Ammon-Dirscherl. Enzyme, Vitamine, Hormone.
275. Lehnartz. Physiologische Chemie.
276. Nord-Weidenhagen. Handbuch der Enzymologie.
277. Ergebnisse der Enzymforschung Bd. I—XI.
278. C. Neuberg. Bioch. Z. 115. 282; 121. 311; 127. 327; 128. 608.
279. W. Dirscherl. Z. f., Physiol. Chem. 188. 225. 1930.
280. M. Matsuyama. Wochenschr. f. Brau. 1934. 45.
281. Zeile und Hellström. Z. f. physiol. Chem. 192. 171. 1930.
282. M. Lindemann. Wochenschr. f. Brau. 1940. 161.
283. C. J. Lintner. Z. f. d. ges. Brauw. 1883. 387.
284. Winkel in Weitzel-Winkel. Bücher der Hygiene und Volksernährung 9. 16. 1932.

285. F. Schönfeld. Brauerei u. Mälzerei I. 348. Parey Berlin. 1935.
286. H. Fink. Z. 300. 84, 1938, 303. 1. 1939; 310. 311. 1942. Woch. f. Brau. 1944. 41.
287. M. Malm. Naturwiss. 29. 318. 1941.
288. E. Boyland. Bioch. Journ. 24. 351. 1930 Ref. Woch. Brau. 1930. 355.
289. R. Pulver. Verh. Schweiz. Physiol. Januar 1940 und R. Pulver u. F. Verzar. Helv. Chim. Avta 23. 1087. 1911.
290. J. C. Somogyi u. F. Verzar. Nature (London) 144. 1014. 1939 und Helv. med. Acta 7. 20. 30. 1940.
291. H. Fink und Felix Just' Zur Biochemie der T. utilis. IV. Mitt. Der Gesamtschwefel-, Glutathion- und Cystingehalt verschiedener Hefen. Der Gesamtschwefelgehalt beträgt bei den Torulahefen im Mittel 0,22%, bei der Bierhefe 0,20% und bei der Preßhefe 0,17%. Eine Ausnahme machen die in Sulfitablauge gezüchteten Futterhefen, deren Schwefelgehalt auf das Vielfache des Normalwertes ansteigen kann. Dies wird durch Einschluß und Aufnahme beträchtlicher Sulfatmengen, die auf der Oxydation vorhandener Sulfite beruhen, verursacht. Der Gesamtglutathiongehalt beträgt im frischen Zustand bei den Torulahefen 0,43 bis 0,46 g, bei der Bierhefe 0,86 bis 0,89, bei der Preßhefe 0,65 g und bei der Eiweißschlempe 0,61 bis 0,65 g. bezogen auf 100 g Trockensubstanz. Das Verhältnis von SH- zu S-S-Glutathion schwankt innerhalb weiter Grenzen. Bei den Torulahefen ist der red. Zustand im Vgl. zur Bierhefe bevorzugt. Es werden nur 1/8 bis 1/4 des Gesamtcystins im löslichen Gesamtglutathion erfaßt. Der Gehalt der Hefen an freiem Gesamtcystin ist unmeßbar klein, wenn kurze Plasmolysezeiten eingehalten werden. Bei längerer Dauer der Plasmolyse wird Cystin freigelegt. (Biochem. Z. 303, 234—241, 21. 11. 39).
292. Darstellung von Glutathion aus Hefe.
Zuerst entdeckt und studiert von F. G. Hopkins. Biochem. J. 15. 286. (1921).
Darstellung 1) nach Norm. Wing. Pirie; Bioch. J. 24. 51. (1930) 2) nach M. Th. Regnier. Journ. pharm. et. Chim. (8). 18. 369. (1933). Die Methoden sind bei H. Vogel, Technik der Bierhefe verwertung (1939). S. 53—58 referiert.
293. D. B. Hand. Ergebn. d. Enzymforsch. II. 277. 1933.
294. J. Hoffmann. Bioch. Z. 311. 311. 1942.
295. J. Hoffmann und R. Garzuli-Janke. Bioch. Z. 313. 372. 1943.

296. P. W. Danckworth: Der Bleigehalt der Hefe. Hefe vermag große Mengen von Blei aufzunehmen. Bleihaltige Hefe zeigt wesentlich mehr lebende Zellen als die Vergleichsprobe. Blei scheint stimulierend auf das Wachstum der Hefezellen zu wirken. Der Bleigehalt der technischen Futterhefe ist verhältnismäßig gering; er kann noch erniedrigt werden durch Vermeidung der Berührung der Hefe mit Metallen während der Fabrikation. (Z. f. Unters. d. Lebensm. 1942, 84. 416—18, Hannover Tierärztliche Hochschule).
297. Die Wasserstoffionenkonzentration in der Hefezelle. (Brennerei-Ztg. 5 45. 61, 66—67, 29. 4. 37.)
298. F. Lynen. Naturwiss 30. 398. 1942.
299. R. Nielsson. Naturwiss. 31. 25. 1943.
300. F. Lynen. Liebigs Ann. 539. 1. 1939.
301. C. Enders und S. Sigurdsson. Dissertation Sigurdsson. T. H München 1945.
302. R. Willstätter und M. Rohdewald. Z. f. physiol. Chem. 247. 209. 1937. Ref. Woch. Brau. 1937. 377.
303. A. Schäffner und H. Specht. Z. f. physiol. Chem. 251. 146. 1937.
304. C. Neuberg und E. Simon. Ergebn. d. Enzymforsch. II. 136. 1933.
305. Connstein und Lüdecke. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 52. 1385. 1919.
306. C. J. Lintner und H. v. Liebig. Z. f. physiol. Chem. 72. 449. 1911.
307. C. J. Lintner und H. Lüers. Z. f. physiol. Chem. 88. 122. 1923.
308. H. Lüers und J. Mengele. Bioch. Z. 179. 238. 1926.
309. A. Bertho. Ergebn. d. Enzymforsch. II. 204. 1933.
310. F. G. Fischer und O. Wiedemann. Liebigs Ann. 513. 260. 1934; 520. 52, 1935.
311. M. Kobel und E. Hackenthal in Bamann-Myrbäck Fermentmethoden III 2197.
312. K. Pirschle. Bioch. Z. 218. 412, 1930. Ref. Woch. Brau. 1930. 529.
313. C. L. Lautenschläger. Wissenschaftliche und industrielle Nutzbarmachung von Hefe. Aus „Medizin und Chemie" Abhandlungen aus den medizinisch-chemischen Forschungsstätten der I. G. Farbenindustrie A. G., Bd. III 1936. In dieser Abhandlung wird besonders auf folgende D. R. P. verwiesen: 599 433, 587 586, 548 459, 555 404, 571 229.

314. Neubauer und Frommherz. Z. f. physiol. Chem. 70. 326. 1910.
315. W. Franke. Die Chemie 52. 625. 1939.
316. Thorne. Journ. Instit. of Brewing 39. 597. 1933.
317. Mc. Lean und Hoffert. Bioch. Journ. 20. 343. 38. (1926).
318. H. Wieland u. O. B. Claren. Liebigs Ann. 496. 183. 1932.
319. R. Sonderhoff. Ergebn. d. Enzymforsch. III. 163. 1934.
320. E. Buchner, H. Buchner und M. Hahn. Die Zymasegärung. München 1903.
321. v. Lebedew. C. R. Akad. Franc. 152. 49. 1129 (1911) Bull. Soc. chim. France. 9—10. 76, 411 (1911) Ann. Instit. Pasteur 26. 8. 1912.
322. F. Lynen. Liebigs Ann. 539. 1. 1939.
323. J. Raux. Le Brass. franc. 2. 458. 1938. Ref. Woch. Brau. 1939. 45.
324. Euler-Lindner. Chemie der Hefe und der alkoholischen Gärung. Leipzig 1915. S. 91.
325. P. D. H. Ohlhaver. DRP. 257 176. Ref. Woch. Brau. 1913. 234.
326. F. Hayduck und Bulle. Woch. Brau. 29. 489. 1912.
327. Albert Ber. Dtsch. Chem. Ges. 33. 3775. 1900.
328. Albert, Buchner und Rapp. Ber. Dtsch. Chem. Ges. 35. 2376. 1902.
329. S. Edlbacher. Lehrbuch der physiologischen Chemie. Walter de Gruyter, Berlin 1941.
330. L. v. Bertalanffy. Theoretische Biologie I. Band 1933. II. Band 1942. Bornträger Berlin.
331. Max Rubner. Die Ernährungsphysiologie der Hefezelle bei der alkoholischen Gärung. Leipzig, Veit u. Co. 1913.
332. Lepeschkin. Protoplasma. Monographie 12. 1937.
333. H. Münder. Wochenschrift für Brauerei 1938. 221.
334. Wochenschrift für Brauerei 1925. 299.
335. H. Fink. Z. f. Spritusind. 1936. 373; Angewandte Chemie 49. 775. 1936. 51, 475, 1938.
336. H. v. Euler und Johansson. Z. f. physiol. Chemie 78. 246. 1912.
337. H. Karström. Ergebn. d. Enzymforsch. VII. 350. 1938.
338. H. Fink. Wochenschrift f. Brauerei 1938. 409. Bioch. Z. 290. 135. 1937; 300. 59. 1938.
339. R. Willstätter u. F. Bamann. Z. f. physiol. Chem. 151. 242. 1926.
340. K. Trautwein u. J. Wassermann. Bioch. Z. 215. 293. 1929. Ref. Woch. f. Brauerei. 1930. 179.

341. K. Trautwein u. K. Weigand. Bioch. Z. 240. 423. 1931.
342. P. Lindner. Mikroskopische Betriebskontrolle.
343. H. Haehn, M. Glaubitz u. W. Groß. Wochenschrift f. Brauerei 1937. 335.
344. P. Petit. Brasserie et Malterie 1935. 130. Ref. Woch. Brauerei 1935. 318.
345. P. Lindner. Bioch. Z. 56. 165. 1913. Wochenschr. f. Brauerei 1910. 509. 1911. 561; 1912. 1 und 541.
346. E. Laurent. Ann. Soc. Belg. de Microscop. 14. 29. 1890.
347. V. Hartelius. Wochenschr. f. Brauerei 1938. 177.
348. Fulmer und Christensen. Ref. Wochenschr. f. Brauerei 1926. 338.
349. H. Schanderl. Wochenschr. f. Brauerei. 1942. 59.
350. K. Pirschle. Bioch. Z. 218. 412. 1930 Ref. Wochenschr. f. Brauerei 1930. 475. 529.
350a. Felix Wagner. Annales Zymol. (2) 3. 176. 1936.
350b. F. P. 783 606 v. 12. 1. 35 ausg. 17. 7. 37 A. Prior. 8. 1. 34 British Arkady Co. Ltd. England. Hefenährmittel. Erschöpfte Hefe, Hülsenfrüchte oder tierische Proteine werden mit P_3PO_4 oder deren Salzen unter Druck bei etwa 200° aufgeschlossen. Nach dem Verdampfen des Wassers wird die erhaltene Masse getrocknet, gepulvert und als Gärbeschleuniger bei der Hefegewinnung verwendet. Auf 50 kg Eiweißtrockensubstanz werden 400 kg Wasser und 5 kg 85%iges H_3PO_4 angesetzt.
350c. F. P. 786 658 v. 4. 3. 35/7. 9. 35 Ung. Prior. 5. 3. 34 Nikolaus Balla, Ungarn. Beschleunigung von Gärungen bei der Preßhefeherstellung. Durch Zusatz eines durch Säurehydrolyse von tierischen Eiweißstoffen oder deren hochpolymeren Hydrolyseprodukten, z. B. Keratin, Glutin, Chondrin, Kolagene, Ossein, erhaltenen Abbauprodukte, das überwiegend organische N-Verbindungen enthält. Die Hydrolysate werden gleichzeitig zur Säuberung und Klärung der kohlehyrdathaltigen Rohstoffe verwendet. Z. B. werden 100 kg 14%ige Gelatinegallerte und 60 kg Keratin mit 50 Liter Wasser und 8 Liter H_2SO_4 (konzentriert), während 8 Stunden gekocht. Es werden so 8,5—9 kg leicht von der Hefe assimilierbarer N mit nur höchstens 3% anorgan. N-Verbindungen gewonnen.
350d. DRP. 688 665 6a/17 Hefeindustrie-Verein e. V. in Berlin. Verfahren zur fortlaufenden Gewinnung von Futterhefe. (ab 15. 9. 1935 ausg. 8. 2. 1940).
Bei der modernen Hefefabrikation nach dem Lufthefeverfahren wird die Hefe in der Hauptsache mit synthetischem Am-

moniakstickstoff ernährt. Es hat sich jedoch gezeigt, daß man mit diesem Nährstoff allein nicht auskommt, sondern stets eine bestimmte Menge organischen Stickstoffs mitverwenden muß. Dies wurde insbesondere auch dann beachtet, wenn man Hefe aus Holzzuckerlösungen gewinnen wollte, die praktisch frei von organischem Stickstoff sind und deren Verarbeitung an sich schon erhebliche Schwierigkeiten bietet. Die Menge an organischem Stickstoff, die neben Ammoniakstickstoff benötigt wurde, war von verschiedenen Umständen, wie dem erstrebten Endziel und auch von der Art der Hefe abhängig. Als Stickstoffträger organischer Natur kommen bei den bekannten Verfahren vornehmlich Stoffe pflanzlichen Ursprungs, wie Malzkeime, Melasse u. a., in Frage. Es ist auch bekannt, die Schlempen der Melassebrennereien und Rückstände aus Zucker- oder Hefefabriken als alleiniges Mittel für die Hefekultur zu verwenden. Die vorliegende Erfindung fußt auf der Erkenntnis, daß es bei Verarbeitung von Holzzuckerlösungen auf Futterhefe nach dem Lufthefeverfahren möglich ist, die stets erforderliche Menge an organischem Stickstoff durch von Hefen selbst ausgeschiedenem Stickstoff zu decken. So ist z. B. gefunden worden, daß man mit Holzzuckerlösungen und nur dem von dem Hefe selbst in der vorhergehenden Gärung wieder ausgeschiedenen Stickstoff als organischem Nährstoff Futterhefe herstellen und dieses mehrmals wiederholen kann. Diese Lehre steht im Widerspruch zu den Angaben des früheren Schrifttums (vgl. z. B. Euler-Lindner, Chemie der Hefe, 1915, S. 229), weil diese sich hauptsächlich auf stille Gärungen oder die Vergärung nicht intensiv belüfteter Würzen bezieht. Praktische Versuche haben jedoch ergeben, daß man bei der Verarbeitung von Holzzuckerlösungen ganz ohne zusätzlichen organischen Stickstoff auskommen kann.

Nach der Erfindung wird daher bei der Gewinnung von Futterhefe aus Holzzuckerlösungen mittels gemischter Stickstoffnahrung der für die Ernährung und Vermehrung der Hefe erforderliche organische Stickstoff von dem von Hefen selbst ausgeschiedenen Stickstoff geliefert. Die Erfindung läßt sich insbesondere bei Lufthefeverfahren, die fortlaufend arbeiten, anwenden.

Es ist bekannt, Hefe aus Rohzucker und Ammoniumsalzen zu gewinnen. Rohzucker enthält jedoch immer einen gewissen Teil Melasse, so daß bei dem bekannten Verfahren organischer Stickstoff in Form von Melasse vorhanden ist.

Ferner sind zur Beschaffung von Unterlagen für die Herstellung von Preßhefe aus Melasse und lediglich organischen Salzen vor geraumer Zeit wissenschaftliche Versuche in reinen Zuckerlösungen mit mineralischen Nährsalzen durchgeführt worden. Bei diesen Versuchen wurde gefunden, daß eine befriedigende Hefevermehrung und Gärung in Zuckerlösungen mit Ammoniak als alleiniger Stickstoffquelle nur stattfindet, wenn große Hefemengen zur Einsaat kommen oder höher zusammengesetzte Stickstoffverbindungen, wie sie z. B. in Bierwürze, Hefewasser usw. enthalten sind, zugesetzt werden. Auf die Herstellung von Hefe für Ernährungszwecke sowie die Verarbeitung von Holzzuckerlösungen bezogen sich diese Versuche nicht.

Das Verfahren gemäß der Erfindung kann zweckmäßig in verschiedenen Gärabschnitten durchgeführt werden, wobei insbesondere der letzte zweckmäßig aus verschiedenen Stufen besteht, von denen jede größer ist als die vorhergehende.

Nach Beendigung des Gärverfahrens wird die Würze in bekannter Weise, gegebenenfalls nach Waschung, ausgeschleudert und der Hefebrei entweder nach Vorentwässerung oder unmittelbar getrocknet.

Das Verfahren gemäß der Erfindung eignet sich besonders für die Gewinnung von Futterhefe aus Holzzuckerwürze im Großbetrieb. Da die Holzzuckerwürze nur sehr geringe Mengen von organischem Stickstoff enthält, kommt es, besonders wenn die Fabrikation in sehr großem Ausmaß durchgeführt werden soll, sehr darauf an, möglichst ohne jeglichen Zusatz von organischem Stickstoff auszukommen. Das Verfahren gemäß der Erfindung bietet hierzu die Möglichkeit.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, daß man in den beiden ersten Gärabschnitten den in den Schlempen oder Abwürzen vorhandenen organischen Stickstoff, der bisher verlorenging, als organische Stickstoffnahrung verwendet und dann eine Reihe von Gärungen nur mit dem von der Hefe selbst ausgeschiedenen Stickstoff durchgeführt. Der bei allen Gärungen sonst noch zur Ernährung und Vermehrung der Hefe erforderliche Stickstoff wird in Form von Ammoniumverbindungen zugegeben.

Beispiel 1: Bei allen Gärungen wird in bekannter Weise unter Lüften nach dem Zulaufverfahren gearbeitet.

1. Gärabschnitt: Man züchtet 5 kg Torula utilis in Melasselösung unter Zusatz von Ammoniakstickstoff.

2. Gärabschnitt: Mit der Hefe aus dem 1. Gärabschnitt verarbeitet man 12 kg vergärbaren Holzzucker in 1200 l Flüs-

sigkeit. Hierbei erfolgt ein Zusatz von 0,12 kg assimilierbarem, organischem Stickstoff in Form von Abwürze der Hefefabrikation. Der noch fehlende Stickstoff wird in Form von Ammoniumverbindungen zugeführt.

3. Gärabschnitt: Bei den Gärungen dieses Abschnittes wird kein organischer Stickstoff mehr zugeführt. Der Hefe steht als organische Stickstoffnahrung nur der von ihr selbst ausgeschiedene Stickstoff zur Verfügung. Die Gärungen finden in den folgenden Stufen statt:

a) Mit der vergorenen Würze einschließlich der darin befindlichen Hefe aus dem 2. Gärabschnitt werden 60 kg vergärbarer Holzzucker in 6000 l Flüssigkeit verarbeitet.

b) Mit der vergorenen Würze a) einschließlich der darin befindlichen Hefe werden 300 kg vergärbarer Holzzucker in 30 000 l Flüssigkeit verarbeitet.

c) Mit der vergorenen Würze von b) einschließlich der darin befindlichen Hefe werden 1500 kg vergärbarer Holzzucker in 150 000 l Flüssigkeit verarbeitet.

Bei allen drei Gärungen wird der für die Ernährung der Hefe sonst noch erforderliche Stickstoff in Form von Ammoniumverbindungen zugegeben. Außerdem wird bei allen Gärungen die erforderliche Phosphorsäure zugeführt.

Es werden 3936 kg abgepreßte Hefe mit 54% Eiweißgehalt in der Trockensubstanz geerntet, was einer Ausbeute von 210%, bezogen auf den vergärbaren Holzzucker entspricht.

Beispiel 2: 5 kg Torula utilis werden in Holzzuckerlösung, der Abwürze der Hefefabrikation und Ammoniakstickstoff zugesetzt sind, herangezüchtet. Darauf wird, wie nach Beispiel 1 in dem 2. und 3. Gärabschnitt weitergearbeitet.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur fortlaufenden Gewinnung von Futterhefe nach dem Lufthefeverfahren aus Holzzuckerlösungen mittels gemischter Stickstoffnahrung, dad. gek., daß der für die Ernährung und Vermehrung der Hefe erforderliche organische Stickstoff von dem von den Hefen selbst ausgeschiedenen Stickstoff geliefert wird.

351. W. u. F. Windisch. Wochenschr. f. Brauerei 1931. 106.
352. R. Jllies. Wochenschr. f. Brauerei 1938. 405.
353. N. Nielsen. Ergebnisse der Biologie 19. 375. 1943.
354. S. Edlbacher u. A. v. Segesser. Naturwiss. 1938. 267. Z. f. physiol. Chemie. 255. 53. 1938. Ref. Woch. Brauerei 1938. 232. 352.
355. W. Keil. Z. f. physiol. Chemie. 207. 275. 1932. Ref. Woch. Brau. 1932.

356. S. W. Thorne. J. Inst. Brew. 52. 5. 1946. ältere Arbeiten 39. 597; 608. 1933.
357. R. S. W. Thorne. J. Inst. Brew. 50. 186. 1944.
358. R. S. W. Thorne. J. Inst. Brew. 51. 6. 1945.
359. R. S. W. Thorne. J. Inst. Brew. 52. 15. 1946.
360. Paavo Roine. Suomen Kemistilekti 19 B. 405. 1946 (Engl.) Ref. Brew. Digest. 1948. Januar S. 53.
361. M. Schoen. Ann. Brass. et Dist. 28. 113. 1929. Ref. Woch. Brau. 1930. 4.
362. R. Pulner u. F. Verzar. Helv. Chim. Acta 23. 1087. 1940.
363. citiert bei Euler-Lindner. 324.
364. H. v. Euler cit. bei Euler-Lindner 324.
365. F. Boas. Dynamische Botanik. München 1942.
366. Wochenschr. f. Brauerei 1925. 299.
367. H. Lundin. Bioch. Z. 310. 141. 142. 454. 1923.
368. O. Meyerhof. Bioch. Z. 162. 43. 1925; 226. 16. 1930.
369. H. Münder. Wochenschr. f. Brauerei 1938. 221.
370. O. Warburg. Bioch. Z. 189. 350. 1927.
371. Trautwein und Wassermann. Bioch. Z. 229. 128. 1930; 236. 35. 1931.
372. F. Windisch. Wochenschr. f. Brauerei 1930. 33; 1932. 137. Ergebn. d. Enzymforsch. 11. 169. 1933.
373. F. Hayduck und H. Haehn. Bioch. Z. 128. 587. 1922.
374. A. J. Kluyver und J. C. Hoogersheide. C. R. 196. 443. 1933. Ref. Wochenschr. Brau. 1933. 184.
375. F. Windisch. Z. f. d. ges. Brauwes. 1933. 74. Ref. Woch. Brau. 1933. 396.
376. R. Koch. Wochenschr. f. Brau. 1933. 169.
377. H. Fink und F. Just. Wochenschr. f. Brau. 1937. 349.
378. L. Massart. Arch. intern. Pharmakodyn. et Therap. 60. 48, 56. 1938. Ref. Woch. Brau. 1939. 256.
379. V. Hartelius. Naturwiss. 30. 660. 1942. Ref. Woch. Brau. 1943. 9.
380. Rashevsky. cit. bei L. v. Bertanffy. (330).
381. Adolph und Bayne-Jones. J. cell and compar. Physiol. 1. 1932.
382. G. Hagues. Wochenschr. f. Brau. 1929. 178.
383. O. W. Richards. J. gen. Physiol. 11. 525. 1928. Ref. Woch. Brau. 1929. 415.
384. Jörgensen. Mikroorganismen der Gärungsindustrie, Jena 1940.
385. Nägeli. cit. bei A. Mayer. Gärungschemie. S. 80.

386. Buchner, Longaard und Riedlin. Z. f. Bakt. und Paras. 2. 1.
387. Hebewerth. Arch. f. Hygiene. 39. 321. 1901.
388. J. Fuchs. Wochenschr. f. Brau. 1936. 17.
389. H. Lüers und Mitarbeiter. Z. f. Spiritusind. 1936. 7.
390. R. S. W. Thorne. J. Inst. Brew. 45. 472. 1939.
391. E. Tebbenhoff. Kinetische Untersuchungen über den Stoffwechsel und die Zellteilung von hefeähnlichen Pilzen. Dissertation Techn. Hochschule München 1945.
392. C. Enders und F. M. Wieninger. Bioch. Z. 293. 22. 1932. Ref. Woch. Brau. 1938. 15.
393. Schmidt, E: Eiweiß- und Fettgewinnung über Hefe aus Sulfitablauge. (Mannheim-Waldhof.) Angew. Chem. A 59, 16—20 (1947).

Ref. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung Bd. 88. Jan. 1948 Heft 1 Seite 99. Eingangs berichtet Verf. über die theoretischen und praktischen Grundlagen des Aufbaues von Kohlenhydrat und Eiweiß durch Torula utilis, wobei namentlich auf die Arbeiten von Fink eingegangen wird. Die Möglichkeit, in wirtschaftlicher Weise Sulfitablauge (bei Fichtenholz etwa 75% Hexosen und 25% Pentosen, bei Buchenholz 10—15% Hexosen und 90—85% Pentosen) zu verwenden, beruht nicht nur auf der Vergärbarkeit von Pentosen durch Torula (wie auch durch Monilia candida), sondern auch auf der Verwertbarkeit der Essigsäure. Fichtenablaugen enthalten etwa 15%, Buchenholzablaugen sogar 35% der reduzierenden Substanzen an Essigsäure. Die Pentosen bedingen wesentlich längere Verhefungszeiten als die Hexosen. Aus Pentosen wird — infolge der bei Übergang von C_5 auf C_2 erfolgenden Bildung unverwertbarer Zwischenprodukte — eine geringere Hefemenge (berechnet auf 100 kg reduzierende Substanz) erhalten. Gleichzeitig tritt eine höhere Wärmetönung auf, so daß Kühlung erforderlich ist:

Holzzuckerwürze: etwa 15% Pentosen*), etwa 3 500 kcal/kg Hefe
Fichtenablauge: „ 20% „ „ 3 750 „ „
Buchenablauge: „ 90% „ „ 4 600 „ „

*) Im Original offenbar irrtümlich Pentosan (Der Ref.)

Wesentlich sind Milieu-Einflüsse: Temperatur nicht über 32—34° C, pH etwa 5,5 starke Belüftung, ferner Nährsalzgaben: N, Mg, K, P_2O_5—.

Die Zellstoff-Fabrik Mannheim-Waldhof hat seit 1939 Buchenablauge nach dem Zulaufverfahren verarbeitet. Wegen der beim Belüften auftretenden Schaumbildung müßte Gärfett zu-

gesetzt werden. Dieses vermeidet Waldhof durch ein besonderes Emulsionsverfahren, bei dem zugleich der Luftbedarf von 25—30 m^3/kg Hefe auf 8—10 m^3/kg herabgesetzt wird. Dieses Verfahren wurde dann kombiniert mit dem I. G. Scholler-Verfahren, bei dem Belüftung nach Seidel (einem Mitarbeiter von Scholler) erfolgt. Das Verfahren gestaltet sich in großen Zügen folgendermaßen: Die Rohlauge der Zellstoffkocherei wird mit Kalk auf den erforderlichen Säuregrad eingestellt, der bei Fichten- und Buchenlaugen etwas verschieden ist. Nach Zusatz der Nährsalze wird in Hefebütten (8 m Durchmesser, 6 m hoch) unter starker Kühlung und Belüftung mit einem Drehlüfter, der die Außenluft mit der Ablauge emulgiert, verheft. Ein Liter Buchenemulsion (250 g/l) besteht aus etwa 250 ccm Flüssigkeit und 750 ccm Luft (bei Fichte 400 g/l). Die vom Lüfter erzeugte Emulsion wird am Boden der Bütte nach außen geschleudert, steigt am Büttenrand hoch und fließt mit leichtem Gefälle dem Mittelzylinder zu, so daß ein dauernder Kreislauf besteht. Gleichzeitig entweicht ein Teil der Luft, der bei der erneuten Emulgierung wieder durch frische Luft ersetzt wird. Die Hefebildung erfolgt kontinuierlich in wochenlangem Dauerbetrieb, wobei durch den Mittelzylinder laufend neutralisierte Ablauge zufließt und unten nahe dem Bottichboden die gleiche Menge verhefte Schlempe abgezogen wird. Man rechnet mit Verweilzeiten von etwa 5 Stunden bei Buche und etwa 3 Stunden bei Fichte. In besonders ausgebildeten hochtourigen Separatoren wird die verhefte Schlempe entlüftet, wobei eine Hefemilch mit 10—15% Hefe anfällt. Diese wird nach Verdünnen mit Wasser nochmals abgeschleudert, die anfallende Hefe auf Zellenfiltern entwässert, die Hefenpaste durch Thermolyse verflüssigt, auf etwa 30% Trockensubstanz eingedickt und mit Walzentrocknern oder Zerstäubungstrocknern auf 5—8% Wassergehalt gebracht. — Die ungeheuere Vermehrungskraft der Hefe — wesentlich wohl bedingt durch den hohen Gehalt an Vitaminen (B_1, B_2-Komplex mit Nicotinsäureamid B_6, Pantothensäure, übrige B-Faktoren, D nebst Vorstufen, E und H) sowie Enzymen, die alle von der Hefe synthetisiert werden — zeigt folgende Tabelle für die aus 1 kg Hefe entstandenen Mengen:

nach 4 Stunden	2 kg	Hefe
„ 1 Tag	64 kg	„
„ 2 Tagen	4 100 kg	„
„ 3 „	262 000 kg	„
„ 4 „	16 800 000 kg	„

Nach Felix sind folgende Aminosäuren vorhanden: Alanin und Glutaminsäure, deren Menge etwa 12% der Hefe ausmachen, ferner Phenylalanin, Oxyglutaminsäure, Threonin, Oxyprolin, Tyrosin, Tryptophan, Cystin, Methionin, Arginin, Lysin, Asparaginsäure, Histidin. — Hinsichtlich der Bedenken, die z. B. durch Dirr u. v. Soden wegen des hohen Gehaltes an Purin (2—2,2%) erhoben werden, verweist Verf. auf klinische Versuche von Heupke (Angew. Kochwissenschaft 2. 34 (1943); danach tritt bei Mengen von 20 g pro Kopf und Tag, was der großen Menge von 7 gehäuften Eßlöffeln Flockenhefe entspricht, eine nachweisbare Erhöhung des Harnsäurespiegels im Körper nicht auf. Felix bemängelt im Sinne einer Warnung den etwas geringen Gehalt an den unentbehrlichen Aminosäuren Valin, Leucin und Isoleucin und den geringen Gehalt an Cystin, das Bedeutung für die Blutregeneration im Körper hat. — Fütterungsversuche zeigen Erfolge bei Kühen, Ferkeln und Hühnern. — Nach den Lebensmittelpreisen von 1943/44 gehört Hefe mit einem Preis von RM. 2,50 für 1 kg verdauliches Eiweiß zu den billigsten Eiweißsorten: Soyamehl RM. 0,83, Milch RM. 7,81, Käse RM. 16,19, Ei RM. 21,80.

Verfasser berichtet noch kurz über die Gewinnung von Fetthefe aus Sulfitablaugen. Diese wird ebenfalls kontinuierlich nach dem Emulsions-Belüftungs-Verfahren gewonnen, jedoch müssen die Nährsalze in anderen Mengenverhältnissen gegeben werden entsprechend der geänderten Zusammensetzung der zu züchtenden Hefe. Hesse (München).

394. Henneberg. Handbuch der Gärungsbakteriologie. Berlin. 1936. S. 10.
395. Petersen. cit. bei Rubner (331).
396. M. Delbrück und F. Hayduck. Die Gärführung etc. Parey Berlin 1911.
397. H. v. Euler und O. Svanberg. Fermentforschung. 3. 75. 1919.
398. Johnson. J. Instit. Brew. 1905. Ref. Woch. Brau. 1906.
399. Henneberg. Z. f. Spiritusind. 1903. und 1904.
400. F. Windisch. Wochenschr. f. Brau. 1929. 349.
401. J. Raux, Le Brass. franc. 2. 548. 1938. Ref. Woch. Brau. 1939. 45.
402. F. Lynen. Lieb. Annal. 539. 1. 1939.
403. Macfadyen und Rowland. Proc. Roy. Soc. 66. 339. 488. 1900.
404. Tait und Fletscher. Wochenschr. f. Brau. 1922. 214; 1924. 150.

405. Slator. Wochenschr. f. Brau. 1924, 26.
406. F. Schönfeld. Wochenschr. f. Brau. 1896. 421.
407. A. Brown. Wochenschr. f. Brau. 1890. 355.
408. van Hest. Wochenschr. f. Brau. 1904. 1.
409. Clark. Wochenschr. f. Brau. 1923. 66.
410. F. Hayduck. Wochenschr. f. Brauw. 1911. 233.
411. J. Tomoda und H. Kochi. J. soc. chim. industr. 33. 75 B. 1930. Ref. Woch. f. Brau. 1930. 293.
412. R. Hertwig. Allgem. Biologie. 1906. 249.
413. N. N. Jwanoff und F. A. Krupkina. Bioch. Z. 212. 255. 1929. Ref. Woch. Brau. 1929. 503.
414. N. Nielsen. C. R. Labor. de Carlsberg 19, Nr. 16. 1933. Ref. Woch. f. Brau. 1933. 433.
415. M. Hayduck. Z. f. Spiritusindustrie 1881.
416. Mohr. Wochenschrift f. Brau. 1886. 200.
417. V. Hartelius. Wochenschr. f. Brauerei 1938. 177.
418. N. Nielsen und Dagys. cit. bei Nielsen 353.
419. M. Rubner. Arch. f. Physiolog. Supp. 1912. 248.
420. A. Brown. Z. f. Brauw. 1890. 248.
421. F. Schönfeld und Goslich. Wochenschr. f. Brau. 1917. 173 und 205.
422. Zickes. Z. f. Bakter. II. 49. 174. 1919.
423. R. H. Hopkins. Wochenschr. f. Brau. 1927. 375.
424. E. M. Heß. Z. Oestr. Brau- und Gärgew. 19. 1. 1942. Ref. Woch. Brau. 1942. 85.
425. P. Kolbach und C. Strömberg. Wochenschr. f. Brau. 1943. 19.
426. W. Wöllmer. Wochenschr. f. Brau. 1942. 103.
427. M. Hayduck. Z. f. Spiritusind. 1882. 183.
428. Tait und Fletscher. zit. bei Euler-Lindner 324.
429. V. Hartelius. zit. bei Jörgensen 4.
430. Foth. Wochenschr. f. Brau. 1887. 73. 1889. 263.
431. Slator. Wochenschr. f. Brau. 1924. 26.
432. Friedrich Wendel: Die praktische Bedeutung der Wuchsstoffe bei der Gewinnung von Bäckerhefe aus Melasse. Vf. untersucht Veränderungen im Wuchsstoffgehalt der Nährlösung und in dem der Hefe, die sich während des in dem n. Fabrikationsverfahren üblichen Herführungsganges (1.—4. Führung) von der Stellhefe bis zu der Verkaufshefe vollziehen. Nur in der 1. und 2. Führung bleiben geringe Mengen von Wuchsstoffen noch in den vergorenen Würzen zurück. Wachstumshemmende Stoffe sind nicht vorhanden, Zersetzung der Wuchsstoffe durch Luft tritt

nicht ein. Je wuchsstoffreicher die Stellhefe, um so leichter werden auch in wuchsstoffarmen Würzen hohe Ausbeuten erzielt. Angaben über den Wuchsstoffgehalt von Malzkeimen, Malzextrakten, Leim- und Sojamehlaufschluß und über seine Bestimmung. (Z. Spiritusind. 63. 269—70, 276—79, 19. 12. 1940).

433. Friedrich Wendel: Die praktische Bedeutung der Wuchsstoffe bei der Gewinnung von Bäckerhefe aus Melasse. Die Versuche des Verfassers zeigen, daß die Hefe ihr Wachstum einstellt, wenn der Vorrat an Wuchsstoffen erschöpft ist. Wachstumshemmende Stoffe in der vergorenen Würze sind nämlich nicht vorhanden. Eine Zersetzung der Wuchsstoffe durch längere Belüftung der Nährlösungen tritt nicht ein. Was der Praktiker als Degenerierung seiner Betriebshefe bezeichnet, kann somit als Wuchsstoffmangel gedeutet werden. Es empfiehlt sich also, zur Erzielung von Hefeausbeuten möglichst wuchsstoffreiche Stellhefen zu verwenden und den Vermehrungsfaktor möglichst gering zu wählen. (Brennerei-Ztg. 57, 67 und 69 28. 8. 40 Berlin Inst. f. Gärungsgewerbe).

434. Friedrich Wendel: Die Rohstoffe, die als wuchsstoffreiches Zumaischmaterial für die Gewinnung von Bäckerhefe in Frage kommen. Vf. untersuchte Malzkeime, Malzextrakte, Leimaufschlüsse, Sojamehlaufschlüsse auf ihren Wuchsstoffgehalt und Torula auf ihr Wuchsstoffbildungsvermögen. Diese organisch gebundenen N-enthaltenden Rohmaterialien besitzen für die Bäckerhefefabrikation ganz verschiedene Wertigkeiten, da über Eignung nicht nur die von der Hefe überhaupt verwendbaren N-Verbindungen entscheiden, sondern auch deren Gehalt an Biostoffen. (Brennerei-Ztg. 57. 71, 73, 5. 9. 40).

435. Vaclav Stuchlik: Über die Bedeutung der Wachstumsstoffe für die Ernährung bei der Hefeerzeugung. Zusammenfassende Übersicht über die Hefezüchtung (nach verschiedenen Autoren). Die Bedeutung der Wachstumsstoffe für die Zucht und Vermehrung von Hefe in Laboratorien und fabrikatorischen Betrieben. Zahlreiche Tabellen über Versuchsergebnisse. Umfangreiche Übersicht über das Schrifttum (Chem. Obcor. 17, 1—6, 25—31, 28. 2. 1942, Trentschin, Hefefabrik).

436. R. Jllies: Weitere Versuche zur Frage des Wuchsstoffgehaltes in verschiedenen Rohstoffen der Preßhefefabrikation. U. a.: Holz-

zuckerwürzen waren dagegen äußerst wuchsstoffarm. (Z. Spiritus. Ind. 62 59—60 23. 2. 1939).

437. R. Jllies: Weitere Versuche zur Frage des Wuchsstoffgehaltes in verschiedenen Rohstoffen der Preßhefefabrikation. (Brennerei-Ztg. 56, 30—34 23. 2. 39 und Z. Spiritusind. 62, 68. 70, Berlin).

438. Curt Enders und Max Hegendörfer: Hefewuchsstoffe in Holzzuckerwürzen, Sulfitablaugen und technischen Ligninen. In den Holzzuckerwürzen des SCHOLLER- bezw. BERGIUS-Verfahrens wurden in Übereinstimmung mit Jllies, (vgl. C 1938 II, 2771 und früher) nur praktisch bedeutungslose Mengen an Hefewuchsstoffen gefunden. Auch in den Lignin-Rückständen der verschiedenen technischen Holzhydrolyse - Verfahren sind nur geringe Mengen nachweisbar; dasselbe gilt von der Sulfitablauge. Für die Gärtechnik wird damit bestätigt, daß diese Substrate von Kulturhefen nicht ohne Zusatz von Wuchsstoffen umgesetzt werden können. (Z. Spiritusind. 64, 213—14 4. 12. 1941.)

439. C. Enders und M. Hegendörfer: Zur Dynamik und Bestimmung der Hefewuchsstoffewirkung. (Biochem. Z. 298. 16—26 19. 8. 38).

440. DRP. 739 946 6a/20$_{01}$ I. G. Farbenindustrie. (ab 3. 12. 40 ausg. 26.8.43). Verfahren zur Beschleunigung der Hefegärung in Gegenwart organischer Nährsalze, dad. gek., daß die Gärung unter Zusatz von Glykokoll erfolgt. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Hefegärung in Gegenwart von Glykokoll und Spaltstücken des Vitamins B 1 oder Derivaten davon und/oder Pantothensäure erfolgt. — Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik wurde in Betracht gezogen:
Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten Bd. 100, S. 409 bis 459; Biochemische Zeitschrift, 1937/38 Bd. 295 S. 211 bis 225 und Biochemische Zeitschrift, 1933 Bd. 226. S. 267 bis 376; J. of Biological Chemistry, 1930, Bd. 87 S. 581 bis 590.

441. DRP. 732 607 6a/20$_{01}$. Erfinder: Dr. Kurt Heyns in Darmstadt. Firma E. Merck in Darmstadt. Vergären von Sulfitablaugen oder Holzzuckerwürzen. (ab 23. 2. 39 bekanntgemacht 4.2.43). PATENTANSPRUCH: Die Verwendung von Aneurin und bzw. oder seinen Spaltprodukten oder seinen Phosphorsäureverbindungen als Zusatz bei der Alkoholgewinnung oder Vergären von Sulfitablaugen oder Holzzuckerwürzen, wobei durch Wiederverwendung, Zurück-

führung oder Fesselung eines Teiles oder der gesamten Hefe für eine besonders lange Gärungstätigkeit eines gewissen, vorzugsweise erheblichen Anteiles der Hefe gesorgt wird.

442. E.P. 536 610 v. 5. 4. 40/12. 6. 41 A. Prior. 10. 6. 39 Standard Brands Inc. New York. Beschleunigung der Hefegärung durch Zusatz von Inosit, Pantothenat, Thiamin und Vitamin B_1. Außerdem sollen eine oder mehrere Verbindungen des J, Zn, Mn, B, Fe, Cu und Th zugegen sein.

443. Roger J. Williams, Robert E. Eukin und Esmond E. Snell: Die Beziehung von Inosit, Thiamin, Biotin, Pantothensäure und Vitamin B_6 zum Hefewachstum. Die Wachstumskurven dreier Stämme von Saccharomyces cerevisiae wurden in Kulturmedien untersucht, die verschiedene Kombinationen von Inosit, Thiamin, Biotin, Pantothensäure oder β-Alanin und Vitamin B_6 enthielten. Mindestens 2 von den 3 Hefestämmen wachsen ohne Inosit; Thiamin ist nur für einen Stamm besonders wichtig, Biotin allein wirkt nicht während der ersten 24 Stunden wachstumsfördernd; nur in geeigneter Kombination ist ein stimulierender Einfluß schon in geringer Konzentration außerordentlich stark. Pantothensäure oder ihr Bruchstück β-Alanin ist höchst wichtig für das Anwachsen und Weiterwachsen aller getesteten Hefestämme. B_6 ist verhältnismäßig unwichtig als Kulturbestandteil. Für schnelles Wachstum von Bedeutung sind ferner Stoffe von bisher unbekannter Natur aus Leber- und Hefeextrakten. Auf synthetischen Nährböden kann Hefe auch bei Abwesenheit verschiedener Nährstoffe wachsen, allerdings nur langsam. Unter diesen Bedingungen kann ein Nährstoff allein schnelles Wachstum bewirken, wo sonst eine ganze Anzahl benötigt wird. (J. Amer. chem. Soc. 62 1004—07 Mai 1940 Austin Tex).

444. DRP. 658 348 6a/20. Vereinigte Mautner-Markhof'sche Preßhefefabriken und Dr. Armin Szilvinyi in Wien. Verfahren zur Beschleunigung des Hefewachstums bei der Preßhefeherstellung. (v. 15. 9. 34) — durch Zusatz kompletinhaltiger Stoffe bei Verwendung einer an Kompletinen der Zellteilung armen Nährlösung, dad. gek., daß die für eine gegebene Nährlösung optimale Länge bzw. Konzentration des Zusatzstoffes durch einen Vorversuch ermittelt wird.

445. F. P. 786 564 v. 4. 2. 35/5. 9. 35. Deutsche Prior. 10. 2. und 29. 3. und 30. 6. und 1. 9. 34 und 16. 1. 35. Karoline von Gebsattel, Deutschland. Beschleunigung von

Gärung durch Zusatz von gemahlenen oder anderweitig zerkleinerten Sojabohnen oder von wässerigen Extrakten aus Sojabohnen zu Maischen oder Würzen, wobei stets die Sojabohnen auf bekannte Weise entbittert sind, aber alle übrigen natürlichen Bestandteile im wesentlichen enthalten Die Extrakte werden durch Ausziehen mit Wasser bei 60 bis 70° während 8 Stunden gewonnen. Die Hefeausbeute steigt von 29 kg auf 33 kg, die Alkoholausbeute von 20 Liter auf 26 Liter aus 100 kg Melasse.

446. DRP. 717 957 6a/20$_{01}$. Dr. Ing. Theod. Kleinert in Wien. (31. 7. 38/12. 2. 42) Verfahren zur Beschleunigung technischer Gärungen.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Beschleunigung techn. Gärungs- und Wachstumsvorgänge bei technischen Gärungen unter Zusatz von Molke, dad. gek., daß dem Gärsubstrat frische, ungekochte Molke in geringen Mengen zugesetzt wird, die zweckmäßig 2% des Gärvolumens nicht wesentlich übersteigen, wobei die Molke vor der Verwendung vorteilhaft auf pH-Werte von 7,1 bis 7,6 eingestellt wird.

U. a.: Es ist bekannt, Hefe bzw. alkoholische Getränke durch Vergären des in der Molke enthaltenen Milchzuckers herzustellen. Ebenso ist es bekannt, Molke im Gemisch mit anderen zuckerhaltigen Flüssigkeiten, z. B. Sulfitablaugen, zu vergären. In all diesen Fällen dient die Molke als zuckerhaltiges Hefenährmittel und gelangt dementsprechend in großen Mengen zur Anwendung. Gemäß dem neuen Verfahren wird die Molke in so kleinen Mengen angewendet, daß der Zuckergehalt des Molkenansatzes von ganz untergeordneter Bedeutung ist. usw.

447. DRP. 731 131 6a/20$_{01}$. Erfinder: Dr. Fritz Lange und Dr. Arnold Bohne in Wuppertal-Elberfeld. I. G. Farbenindustrie. Gewinnung von Hefe. (ab 9. 6. 38 ausg. 31. 12. 42).

PATENTANSPRUCH: Die Verwendung von Nikotinsäure, ihrer Derivate und Salze als hormon- bzw. vitaminartig wirkende Mittel bei der Gewinnung von Hefe.

448. DRP. 733 598 6a/20. Eugen Stich und Dr. med. Ernst Kottlarz in Mannheim. Verfahren zur Steigerung der Vermehrungsfähigkeit wachsender Hefe (ab 22. 6. 33 ausg. 25. 2. 1943) mittels Hormonen, dad. gek., daß während der Wachstumszeit standardisiertes Ovarialhormon zugesetzt wird, wobei sich der Zusatz zeitlich und mengenmäßig nach der gewählten Vermehrungsziffer

richtet. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß das Hormon in einer Menge von etwa 25 000 Mäuseeinheiten je kg Stellhefe der Hefe in der 4. Generation zugesetzt wird.
449. A. P. 2 174 543 Standard Brands Inc. N. Y. Hefenährmittel. Aethanolamin wird in den üblichen Hefenährböden wie Getreidemaische, Melasse usw. in einem Mengenverhältnis von z. B. 1 : 12 000 zugegeben.
450. L. Michaelis. Oxydations-Reduktionspotentiale, Berlin 1933.
451. F. Mendlik. Wochenschr. f. Brauerei 1935. 417.
452. R. Lechner. Tagesztg. f. Brau. 1935. 365.
453. K. Mündler. Z. f. d. ges. Brauw. 1936. 65.
454. J. de Clerck. J. Instit. of Brew. 1934. 407. Ref. Woch. Brau. 1934. 378.
455. W. Kordatzki. Einführ. in die rH-Messung. F. u. M. Lautenschläger München 15.
456. J. de Clerck. J. Instit. of Brew. 1934. 407. Ref. Woch. Brau. 1934. 378.
457. J. A. Preece. J. Instit. of Brew. 1936. 27. Ref. Woch. Brau. 1936. 239.
458. H. Fink, F. Gailer und Glaubitz. Wochenschr. f. Brau. 1943. 85.
459. S. Windisch. Die Brauwelt 1947. Heft 23.
460. H. Fink. Die Brauwelt 1948. Heft 2, S. 39.
461. Tait und Fletscher. J. Institut of Brew. 32. 393.
462. Nord und Franke. Protoplasma 4. 588. 1928.
463. S. Mahdihassan. Bioch. Z. 226. 203. 1930 Ref. Woch. Brau. 1930. 499.
464. M. van Laer. Wochenschr. f. Brau. 1922. 226.
465. S. Hjort-Hansen. Wochenschr. f. Brau. 1940. 62.
466. G. Jagues. Wochenschr. f. Brau. 1929. 178.
467. Taxner. J. Instit. of Brew. 41. 27. 1935.
468. Thorne. J. Instit. of Brew. 39. 597. 1933.
469. J. Speck. Kolloid. Z. 85. 162. 1938.
470. H. Will. Z. f. d. ges. Brauw. 1893. 150, 411.
471. P. Lindner. Wochenschr. f. Brau. 1913. 133.
472. H. Lüers, C. Enders und K. Kärnbach. Bioch. Z. 296. 47. 1938.
473. Duclaux. Traité de Microbiologie III 491, 1900.
474. J. Lundberg. Z. f. Gärungsphysiol. 2. 223. 1913.
475. P. Lindner u. O. Schmidt. Wochenschrift f. Brau. 1913. 249.
476. J. Effront. C. R. Acad. franc. 117. 559. 1893.
477. Rothenbach. Z. f Spiritusind. 1896. 203.

478. H. v. Euler und B. af Ugglas. Z. f. physiol. Chem. 70. 279. 1911.
479. A. Frey-Wyssling. Submikroskop. Morphologie des Protoplasmas und seiner Derivate. Berlin 1938.
480. E. S. Cook, M. J. Hart. R. A. Joly. Science. 87. 331. 1938. Ref. Woch. Brau. 1938. 400.
481. A. Kosyrski. Über den Einfluß von mutterkornhaltigem Rohmaterial auf Hefe. Mutterkornrohstoffe wirken depressiv auf Hefe. (Branntwein Ind. (russ.) C 1938 II, 972).
482. R. Kuhn, Jerchel, Moewus und Möller. Naturwiss. 31. 468, 1943.
483. F. Boas. Bioch. Z. 117. 166. 1921; 129. 144. 1922; 176. 349. 1926; Wochenschr. Brau. 1927. 44. ferner Die Pflanze als kolloides System 1928.
484. W. Schwartz und H. Kretzdorn. Bioch. Z. 280. 72. 1935. Woch. Brau. 1935. 392.
485. J. Fuchs. Wochenschr. f. Brau. 1930. 171.
486. Lange. Wochenschr. f. Brau. 1907. 510.
487. F. Hayduck. Wochenschr. f. Brau. 1907. 673.
488. Henneberg. Wochenschr. f. Brau. 1908. 77.
489. Baker und Hulton. Woch. f. Brau. 1909. 682. J. Instit. of Brew. 1910. 395.
490. Lecourt. Annal. de Brass. 1927. Nr. 5. Ref. Woch. Brau. 1928. 123.
492. Maß und Kühl. Z. f. d. ges. Getreidewes. 1929. 154.
493. Haehn und Glaubitz. Wochenschr. f. Brau. 1929 Nr. 32.
494. J. Fuchs. Wochenschr. f. Brau. 1929. Nr. 43.
495. H. Fink u. F. Weinfurtner. Wochenschr. f. Brau. 1930. 89. 1931. 159.
496. H. Fink und R. Kühles. Wochenschr. f. Brau. 1933. 185.
497. A. S. Netschajewa. Ref. Woch. Brau. 1941. 118.
498. Ranken. Wochenschr. f. Brau. 1927. 197.
499. H. Lüers und S. Jacobsen. Wochenschr. f. Brau. 1933. 347.
500. M. Prica. Z. Hyg. und Infekt. Krankh. 116. 385. 1935. Ref. Woch. Brau 1935. 416.
501. E. Hägglund. Hefe und Gärung in Abhängigk. von Wasserstoff- und Hydroxylionen. Stuttgart 1914.
502. Paul Birnbaum und Reuß. Bioch. Z. 29. 202. 1910.
503. K. Kufferath. Ann. de Zymologie 2 R 1. 9. 1931. Ref. Woch. Brau. 1931. 544.
504. Henneberg. cit. bei Maercker-Delbrück. Handbuch der Spiritusfabrikation Berlin 1908.

505. M. Gutstein. Z. f. Bakter. I. Abt. 124. 592. 1932. Ref. Woch. Brau 1932. 231.
506. F. Marboe. Z. f. Bakter. 81. 67. 1930, Ref. Woch. Brau. 1930. 384.
507. F. Kutter. Z. f. d. ges. Brauw. 1929. 27. Ref. Woch. Brau. 1929. 252.
508. C. E. Elvejem. J. Biol. Chem. 90. 111. 1931. Ref. Woch. Brau. 1931. 301.
509. M. van Laer. Annal. d. Zynolog. 1934. II. Bd. I. 287. Ref. Woch. Brau.. 1934. 388.
510. O. W. Richards. J. Biol. Chem. 1932. 405. Ref. Woch. Brau. 1932. 330.
511. As. Zlatoroff, M. Andreitschewa und D. Kaltschewa. Bioch. Z. 231. 123. 1931. Ref. Woch. Brau. 1931, 99.
512. H. Lüers. Wochenschr. f. Brau. 1932. 377.
513. F. Emslander. Wochenschr. f. Brau. 1930. Nr. 10 u. S. 265.
514. R. Horch. Wochenschr. f. Brau. 1930. 217.
515. A. Hallermann. Wochenschr. f. Brau. 1930. 279.
516. Kusenack. Tagesztg. f. Brau. 1930. 93.
517. G. Jakob. Wochenschr. f. Brau. 1930. 285.
518. Wochenschrift f. Brau. 1934. 395.
519. W. Schrempp. Wochenschr f. Brau. 1931. 179.
520. P. Schafmeister und W. Tofaute. Schweiz. Brau. Rundschau 1933. 101. Ref. Woch. Brau. 1933. 200.
521. F. Stockhausen und R. Koch. Wochenschr. f. Brau. 1931. 403.
522. J. E. Greaves und Mitarbeiter. J. of Bacteriol. 1928. 409. Ref. Woch. Brau. 1929. 152.
523. F. Boas. Bioch. Z. 215. 257. 1929. Ref. Woch. Brau. 1930. 291.
524. Schultz. cit. bei H. Lüers und F. Weinfurtner. Wochenschr. f. Brau. 1926. 25.
524a. H. Lüers und F. Weinfurtner. Wochenschr. f. Brauerei. 1926. 25.
525. Hailer. Desinfektion in Weyl's Handbuch der Hygiene 1922. Bd. 8.
526. H. Lüers und H. Christoph. Z. f. Bakteriologie 59. 8. 1923.
527. M. J. Bauverie. C. R. Acad. franc. 1934. 2017. Ref. Woch. Brau. 1935. 96.
528. W. L. Owen und R. L. Mobley. Z. f. Bakteriol. II. 273 1933. Ref. Woch. Brau 1933. 388.

529. P. Lindner. Wochenschr. f. Brau. 1922. 166.
530. H. Schnegg, H. Kipphan und K. Grunert. Z. f. d. ges. Brauw. 1936. 21.
531. J. N. Davidson: Die Wirkung von ultraviolettem Licht auf lebende Hefezellen. Einwirkung von ultraviolettem Licht auf lebende Hefezellen bewirkt ein Freisetzen großer Mengen N-haltiger Verbindungen an das umgebende Medium. Diese Verbindungen stimulieren das Hefewachstum usw. usw. U. a. obgleich das Medium Adeninnucleotidderivate enthält, sind diese nicht notwendig die das Wachstum fördernde Prinzipien. (Biochemic. J. 34. 1037—39, 1940 St. Andrews Univ. Coll. Physiol. Departm.)
532. T. M. Kondratzewa: Über die Schutzwirkung der Ca-Salze gegen den Einfluß von ultravioletten Strahlen auf Hefe. Ca-Salze üben eine Schutzwirkung auf Hefezellen gegen ultraviolette Strahlen aus, wobei diese Wirkung der Konzentration der Lösung proportional ist (bis zu einer Grenze). Als optimale Konzentration erwies sich 0,1-molekular. Vermutlich erklärt sich diese Schutzwirkung des Calciums durch eine Verdichtung des Plasmas und Verdickung der Hüllen bei Hefezellen. (russ.) C. 40 II 1157.
533. Raymond Sterck: Einfluß physikalischer und physikalisch-chemischer Faktoren auf die Mikroorganismen, insbesondere auf Hefen und Bakterien. Vf. bestimmt an Hand einzeln aufgeführter Schrifttumsquellen die bisherigen Beobachtungen über die mikrobiologischen Wirkungen von Röntgenstrahlen und ultravioletten Licht. Es wird ferner über den Einfluß verschiedenen monochromatischen Lichtes auf das Gärvermögen von Hefe im Vergleich zu normalem weißen Licht berichtet. Monochromatisches Licht erhöht in jedem Falle das Gärvermögen. Die Wirkungen von Metallen und Ultraschallwellen werden ebenfalls erörtert. (Bull. ass. anciens Elèves Inst. supér. Fermentat. Gand 36, 279—87 37, 21—24 Januar 1936).
535. G. A. Nadson und E. J. Rochlin. Arch. f. Mikrobiologie 4. 189. 1933. Ref. Woch. Brau. 1933. 259.
536. E. Rochlina. Ref. Wochenschr. f. Brauerei 1936. 280.
537. J. M. Olenow. Arch. f. Mikrobiologie. 7. 49. 1936. Ref. Woch. Brauerei 1936. 335.
538. M. N. Meissel: Über die kombinierte Wirkung von Steinkohlenteer und ultravioletten Strahlen auf die Entwicklung von Hefen. Bei der Züchtung von Hefen (Saccharomyces cerevisiae und Saccharomycodes Ludvigii) auf Bierwürze mit Zu-

sätzen von Steinkohlenteer zeigte sich ein Zurückbleiben des Wachstums, wobei die innere Struktur des Organismus Veränderungen unterworfen ist, die zur Entstehung neuer Rassen führt. (Russ. C. 1934 I. 3138).
539. H. v. Euler, L. Ahlström und B. Högberg. Z. f. physiol. Chem. 277. 1. 1942.
540. Pascual Jordan — Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens. Braunschweig 1941.
541. Gurwitsch. Das Problem der Zellteilung 1926; Protoplasma 6. Heft 3 1929.
542. J. B. Tuthill und O. Rahn. Arch. f. Mikrobiolog. 4. 563, 1933. Ref. Woch. Brau. 1934. 135.
543. W. Bachmann. Z. f. Bakteriol. I. Abt. 124. 113. 1932. Ref. Woch. Brau 1932. 168.
544. Ploß-Barthel. Das Weib in der Natur- und Völkerkunde.
545. K. Böhmer. D. Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Mediz. 10. 1927.
546. W. Christiansen. Ber. d. D. Bot. Ges. 1929. Heft 6 Ref. Woch. Brau. 1929, 425.
547. M. Noble-Barnes und O. Rahn. Arch. f. Mikrobiol. 4. 583. 1933. Ref. Woch. Brau. 1933. 136.
548. R. Bauch. Wochenschr. f. Brauerei 1942. 1.
549. H. v. Euler, L. Ahlström und B. Högberg: Z. f. physiol. Chem. 277. 18. 1942.
550. H. Haehn, M. Glaubitz und H. Fink. Wochenschr. f. Brau. 1943. 11.
551. H. Lüers und A. Schmal. Brauw. 1924. 37.
552. R. Willstätter und Steibelt. Z. f. psysiol. Chem. 115. 211. 1921.
553. H. v. Euler und Josephson. Z. f. physiol. Chem. 120. 42. 1922.
554. Tamann. Z. f. physiol. Chem. 3. 36. 1889.
555. Slator. J. Chem. Soc. 89. 128. 93. 217.
556. Jodlbauer. Z. f. d. ges. Brauwes. 1888. 257. 193.
557. Slator, Hopkins und Roberts. Bioch. J. 29. 919. 931. 2486. 1935.
558. G. Medwedew. Protoplasma 27. 242. 1937. Ref. Woch. Brau. 1938. 400.
559. M. Delbrück und F. Hayduck. Die Gärführung etc. Berlin 1911.
560. R. Lieske und E. Hofmann. Bioch. Z. 210. 448. 1929. Ref. Woch. Brau. 1930. 65.
561. W. Windisch, P. Kohlbach und E. Schild. Wochenschr. f. Brauerei 1930. 327.

562. M. Hayduck. Z. f. Spirit.-Ind. 1881. 173.
563. F. Schönfeld und Hirth. Wochenschr. f. Brau. 1911. 421.
564. H. v. Euler und S. Heintze. Z. f. physiol. Chem. 108. 165. 1919.
565. E. Abderhalden. Z. f. Fermentforsch. 11. 86. 1929. Ref. Woch. Brau. 1930. 191.
566. F. Windisch. Wochenschr. f. Brau. 1930. 82.
567. F. Emslander und H. Freundlich. Wochenschr. f. Brau. 1904. 38. 721; 1929. 401.
568. H. Fink. Wochenschr. f. Brau. 1932. 393.
569. M. Delbrück. Wochenschr. f. Brau. 1886. 306
570. W. Schüler. Wochenschr. f. Brau. 1932. 318.
571. K. Bengtsson, B. Elmfeld und E. Andersson. Ref. Woch. Brau. 1934. 116.
572. B. Scheda und Th. Stolpp. Wochenschr. f. Brau. 1937. 332.
573. E. Schild. Wochenschr. f. Brau. 1938. 109.
574. K. Silbereisen. Wochenschr. f. Brau. 1938. 217.
575. H. Fink. Wochenschr. f. Brau. 1930. 461.
576. Kiby. Handbuch der Preßhefenfabrikat., Braunschweig 1912.
577. Ullmann. Enzyklopaedie der techn. Chemie 1932 (Abschn. Preßhefe).
578. H. Lüers. Chemie und Technologie der landwirtschaftlichen Gewerbe. Parey, Berlin 1944.
579. Richard Lechner: Die Entwicklung der Holzhefeherstellung. Vf. gibt einen geschichtlichen Überblick über die biolog. Eiweißsynthese, wobei besonders die von Fink und Lechner entwickelten technischen Verfahren zur Züchtung von Fetthefen in Holzzuckerlösungen und Sulfitablaugen besprochen werden. (Holz-, Roh- u. Werkstoff 1, 603—07 Dez. 1938, Berlin).
580. Wendel. Brennereizeitung 1922.
581. F. Boinot. Die Gärmethoden in der Brennerei. (Wiedergewinnung der Hefe). Ausführliche Besprechung des C 1938 I 757 referierten Verfahrens nach F. P. 818 809 (Bull. Ass. Chimistes 55, 373—87, Mai 1938.
582. Engelbert Rosenbaum: Beiträge zur Herstellung von Backhefe. Beschreibung des Arbeitsganges und App. (Z. Unters. Lebensm. 72. 331—51 Okt. 1936).
583. Pierre Leddet: Die alkoholische Gärung und die Wiedergewinnung der Hefe. (brasil Acucareiro 13 (6) 75—79 1939).
584. S. A. Kowrowzewa. Zusammenwirken zwischen den Hefen und Milchsäurebakterien

bei ihrer gemeinsamen Kultur. U. a.: Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß die Erkrankung von Preßhefe — nebst anderen Bakterientypen — auch durch Milchsäurebakterien verursacht wird. (russ. C. 40 II 1157).

585. M. Glaubitz: 35 Jahre Brennereihefe Rasse M. Geschichtlicher Überblick (Brennerei-Ztg. 58, 167 4. 12. 41).

586. W. Vogelbusch: Erzeugung von Bäckerei-Preßhefe. Bericht über Fortschritte in der Melasseklärung, der Gärbottichbelüftung und der Gewinnung der Hefe. (Z. VDI 83, 1267—70, 9. 12. 39).

587. DRP. 508 061 6a/15 Vereinigte Mautner'sche Preßhefefabriken GmbH. in Wien. (ab 24. 5. 1925, Österr. Prior. 30. 5. 1924).

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Erzeugung von Preßhefe aus Melasse, dad. gek., daß die zu vergärende Melasse ohne vorheriges Sterilisieren durch Erhitzen und ohne Zusatz von chemisch einwirkenden Stoffen nach bloßem Verdünnen mit Wasser, filtriert wird.

2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß die auf etwa 20° Bllg. verdünnte Melasse durch Filterpressen gedrückt wird, auf deren Tüchern ein Pulver abgeschieden wurde, welches von der Melasse nicht gelöst wird.

3. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 2, dad. gek., daß man vor dem Durchdrücken der verdünnten Melasse durch die Filterpresse auf deren Tüchern eine geringe Menge Schlämmkreide niederschlägt, wenn die Masse alkalisch reagiert, bei sauer reagierender Melasse hingegen eine geringe Menge Talkumpulver.

588. S. Je. Charin und A. S. Dementjew: Die Reinigung der Melasse bei der Hefeherstellung. Ein Koll. Gehalt der Melasse ist bei der Hefenherstellung ungünstig, wobei sich ihre Entfernung durch Filtrierung über Sand, Watte und Baumwolle bzw. durch Zentrifugierung als unzureichend erweist. Bessere Ergebnisse lieferte die Koagulierung mit $Al(OH)_3$ bzw. $Fe(OH)_3$ (Abnahme des Koll. Gehaltes um 8—15 bzw. 30%) bzw. die Fällung mit Tonen oder A-Kohle: letztere in Mengen von 2% sowie koll. $Fe(OH)_3$ ergaben auch bei Luftdurchleitung die geringste Menge an sich unbeständigen Schaumes. Die Koll. Analyse erfolgte nach dem Verfahren von CHARIN-SMYRNOWA. (Russ. C. 39 II. 1592).

589. DRP. 602 426 6b/1_{02} Lindermeyer u. Co. in Heilbronn a/N. Verfahren zur Klärung von Melasse zur Hefeerzeugung, (ab 20. 11. 31) dad. gek., daß die Rohmelasse

unvorbehandelt, gegebenenfalls nach Verdünnung mit nur wenig Wasser in an sich bekannter Weise auf Sterilisationstemperatur erhitzt durch ein Anschwemmfilter filtriert wird.

590. Louis van der Snickt: Klärung der Melasssen in der Hefefabrikation. Ein saures Medium ist für die Entfärbung sehr günstig; letztere ist bei der Verwendung von Aktivkohle in der Kälte besonders wirksam. Chemische Reinigung mit Ca und Ba in der Wärme mit nachfolgender Aktivkohlenbehandlung und einfacher physikalischer Nachbehandlung (Filtration), ist die beste Arbeitsweise für die Praxis. (Bull. ass. anciens Elèves Inst. supér. Fermentat. Gand 3 5, 261—64, 286—87 Dezember 1934).

591. F. P. 791 430 v. 19. 6. 35 ausg. 11. 12. 35 Aktiobolaget Separator, Schweden. Reinigen von Melasse oder anderen Zuckerlösungen, die gegebenenfalls mit Wasser verdünnt werden, durch Schleudern oder Filtrieren, wodurch die festen Verunreinigungen entfernt werden. Gegebenenfalls wird die Trennung und Verdünnung mehrere Male wiederholt. Die abgetrennten festen Verunreinigungen werden einer alkoholischen Gärung unterworfen, die Zuckerlösungen werden auf Hefe verarbeitet.

592. F. P. 757 125 v. 17. 6. 33/20. 12. 33 M. V. Industriele Maatschappij Holland. Klärung von Melasse für Hefeherstellung. Vor dem Zentrifugieren wird der verdünnten Melasse Säure oder Alkali zugesetzt, bis die Lösung neutral oder schwach sauer reagiert, hieran schließt sich ein kurzes Aufkochen.

593. DRP. 732 778 6b/1_{02}. Erfinder: Peter Steinacker in Oelde, Westf., Separator A.-G. in Oelde.
Verfahren zur Reinigung von Melasse mit hohem Schmutzgehalt (ab 1. 5. 37/11. 2. 43) für die Preßhefeerzeugung durch Zentrifugieren, dad. gek., daß die auf 40 bis 50° Ball. verdünnte Melasse zunächst in einer Schleuder mit großem Schlammraum und entsprechend geringerer Umdrehungszahl der Trommel zentrifugiert, hierauf auf 15—20° Ball. verdünnt und in einer Schleuder mit entsprechend kleinerem Schlammraum und möglichst hoher Umdrehungszahl zentrifugiert wird.

593a. DRP. 868 085 6b/1_{02} Ramesohl u. Schmidt, Oelde/Westf. (ab 24. 6. 32). Vorbereitungen von Rohmelasse für die Backhefeerzeugung, wobei handelsübliche, gegebenenfalls verdünnte Rohmelasse durch Schleudern gereinigt wird, dad. gek., daß die zur Neutralisation alkalischer Melasse

notwendige Säure der Melasse, gegebenenfalls zusammen mit dem Verdünnungswasser, zweckmäßig unmittelbar vor Einlauf in die Schleuder, zugesetzt wird.

593b. D R P. 6 8 8 7 6 4 6b/1_{02} Ramesohl u. Schmidt, Oelde/Westf. V e r f a h r e n v o n P r e ß h e f e a u s M e l a s s e (ab 18. 3. 31./8. 2. 40) dad. gek., daß handelsübliche Rohmelasse ohne chemische oder physikalische Vorbehandlung kontinuierlich sterilisiert, sodann mit warmem oder kaltem Wasser auf 20 bis 60° Ball. verdünnt, darauf kontinuierlich geschleudert und anschließend vergoren wird.

593c. D R P. 7 1 6 9 2 7 6b/$_{02}$ Ramesohl u. Schmidt, Oelde i. Westf. V o r r i c h t u n g z u r E r z e u g u n g v o n P r e ß h e f e a u s M e l a s s e, (ab 6. 5. 31/8. 1. 42) nach dem Verfahren des Patentes 688 764 dad. gek., daß zwischen Klärschleuder und Gärbottich Sammelbehälter eingeschaltet sind, durch welche der Zulauf der geklärten Melasse zu den Gärbottichen unabhängig von der Schleuderleistung dem Gärungsvorgang angepaßt wird.

594. D R P. 6 0 3 6 6 8 6b/1_{02} M. Fisch's Söhne in Wien und Franz Rosenberg in Limmersach bei Klagenfurt.
V e r f a h r e n z u r R e i n i g u n g v o n M e l a s s e f ü r d i e Z w e c k e d e r S p i r i t u s - u. P r e ß h e f e f a b r i k a t i o n (ab 19. 3. 30, Österr. Prior. 14. 3. 30) durch Behandlung mit Adsorbentien, dad. gek., daß die zu reinigende Melasse unverdünnt oder äußerstenfalls bis zu einer Dichte von 30° Bé verdünnt, vorzugsweise ohne Zufuhr von Wärme, mit Adsorbentien behandelt und sodann in bekannter Weise weiter verarbeitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die in unverdünntem Zustand mit Adsorbentien zusammengebrachte Melasse hernach in Gegenwart der Adsorbentien in saurer Lösung gelüftet wird.

3. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2 dad. gek., daß die gereinigte verdünnte Lösung durch Einwirkung von oxydierend wirkenden Zusatzstoffen, wie insbesondere von Ozon oder Peroxyden oder von Hypochloriten, zweckmäßig unter fortgesetzter Lüftung, sterilisiert wird.

595. D R P. 5 9 9 4 9 7 6b/1_{02} Joseph William Thompson u. Joh. William Hinchley in London. V e r f a h r e n z u m B l e i c h e n v o n M e l a s s e für die Hefeerzeugung (ab 31. 5. 31, Engl. Prior. 2. 6. 30), bei dem die Melasse verdünnt, angewärmt und elektrolytisch gebleicht wird, dad. gek., daß dieselbe nur bis zu einer etwa 60%igen Entfärbung durchgeführt wird.

596. DRP. 590 209 6a/17$_{02}$ dto. Verfahren zur Herstellung von Preßhefe unter Anwendung von Ammonphosphatverbindungen, (ab 7. 7. 28) wobei die Preßhefe in Melassewürze unter einmaliger, wiederholter oder laufender Zugabe anorganischer Nährsalze herangezüchtet wird, dad. gek., daß die Melasse ohne Zusatz von zur Klärung dienenden phosphorsauren Verbindungen in saurer, neutraler oder alkalischer Lösung unter Bildung oder Anwesenheit von Calciumsulfat geklärt wird und die Ammonphosphatverbindungen erst der geklärten Würze zugesetzt werden.

597. DRP. 641 742 6a/20 Erfinder: Dr. Hermann Claassen in Köln, Pfeiffer u. Langen GmbH., in Köln. (ab 27. 3. 28). Verfahren zur Herstellung einer für die Gewinnung von Bäckereihefe geeigneten Nährlösung aus Melasse und eiweißreichen pflanzlichen Futtermitteln, dad. gek., daß die zerkleinerten Futtermehle bei Siedetemperatur mit verdünnter, etwa 8 bis 10%iger Schwefelsäure, deren Menge etwas höher ist, als die zur üblichen Vorbereitung der Melasse notwendige, solange, etwa 8 bis 10 Stunden, behandelt wird, bis ihr Eiweiß bis zu den Aminosäuren abgebaut ist, worauf der aufgeschlossene Futtermehlbrei, der auf 20° Bg verdünnten Melasselösung zugesetzt, der etwa zu hohe Gehalt an Säure auf die jeweilig günstigste Wasserstoffionenkonzentration abgestumpft und die ganze Maische nach längerem Stehen bei 80 bis 85° gefiltert wird.

598. DRP. 646 579 6a/20. Erfinder: Hermann Claassen in Köln. (v. 27. 3. 29) Pfeiffer u. Langen GmbH., in Köln. Verfahren zur Herstellung einer für die Gewinnung von Bäckereihefe geeigneten Nährlösung, aus Melasse und eiweißreichen Futtermitteln nach Patent 641 742, dad. gek., daß die auf 20° Bg verdünnte und auf 80 bis 85° angewärmte Melasse vor dem Zusatz des aufgeschlossenen Futtermehlbreies mit stark alkalischen Stoffen, wie Kalk oder Soda, in solchen Mengen versetzt wird, daß sich in der Maische, wie sie nach Zugabe des aufgeschlossenen sauren Futtermehlbreies erhalten wird, die für das Wachstum der Hefe jeweils günstigste Wasserstoffionenkonzentration einstellt.

599. Gerhardt Schäfer: Beiträge zur Kenntnis der Ernährung der Hefe beim Lufthefeverfahren. Dresden, Risse-Verlag 1933 (47 S.) 8°.

600. E. G. Stich: Alter, Vermehrung und Massenerzeugung von Hefezellen. Für den Praktiker be-

merkenswerte theoretische Berechnungen. Tabellen. (Z. Spiritusind. 66, Nr. 44/47 2—3, 15. 11. 43).

601. W. Braun u. R. Pfundt: Versuche über die Bäckereihefe-Erzeugung nach dem Zulauf- und Lüftungsverfahren. I (Biochem. Z. 287, 115—25, 23. 9. 36, Weihenstephan, Inst. f. landwirtschaftl. Technologie.)

602. R. Pfundt: Versuche über die Bäckerei-Hefeerzeugung nach dem Zulauf- und Lüftungsverfahren. II. Mitt. Der Einfluß von Gärdauer, Belüftung, Stellhefenmenge, Verdünnung und pH-Führung auf die Ausbeute und Qualität der Hefe. (I. Mitt. vgl. BRAUN C. 1936 II. 4058) Ausbeute und Qualität der nach dem Zulauf- und Lüftungsverfahren erzeugten Preßhefe ist in erster Linie — genügendes und zweckentsprechendes Nährstoffangebot und gute Stellhefe vorausgesetzt — von 5 Faktoren abhängig: von der Höhe der Belüftung, der Gärdauer, der Stellhefenmenge, der durchschnittlichen Konzentration der Würze (oder anders ausgedrückt von der Verdünnung der Melasse) und endlich von der pH-Führung während der Gärung. (Der Temperaturführung sind von Natur aus ziemlich enge Grenzen gezogen). Unter diesen Gesichtspunkten wurden folgende Ergebnisse erhalten: Durch Verlängerung der Gärdauer von 9½ auf 13½ Stunden und durch Erhöhung der Verdünnung von der 30- auf die 40-fache läßt sich eine doppelt so große Ausbeutesteigerung erreichen als durch Steigerung der Belüftung auf das Doppelte oder durch Erhöhung der Stellhefemenge um etwa 30%. Der Einfluß der (H') ist verhältnismäßig nur gering. Die Gärzeit und die Haltbarkeit werden besonders günstig durch eine Erhöhung der Stellhefenmenge beeinflußt. Der gegebene Weg, um bei hoher Ausbeute eine Hefe von guter Qualität zu erzeugen, ist also eine lange Gärführung bei großer Stellhefenmenge und kräftiger Belüftung. Eine 40-fache Verdünnung wird heute wohl kaum mehr vorgenommen wegen der damit verbundenen hohen Anlagekosten. (Biochem. Z. 291. 237—44 2. 8. 37 Weihenstephan, Inst. f. landwirtsch. Technologie).

603. R. Pfundt: Versuche über die Bäckerei-Hefeerzeugung nach dem Zulauf- und Lüftungsverfahren. III. Mitt. Der Einfluß eines steigenden Angebots an Stickstoff und Phosphorsäure auf die Ausbeute und Qualität der Hefe. Reihenversuche über Hefegewinnung bei wechselndem Verhältnis von N und P_2O_5, die im Original nachgelesen werden müssen. (Biochem. Z. 294 300 bis 306, 13. 12. 1937 Weihenstephan, Inst. f. Landwirtsch. Technologie).

604. D R P. 5 2 8 2 5 7 6a/14 Wincenty Matzka in London. (ab 28. 3. 1926) (Engl. Prior. 8. 4. 1925) V e r f a h r e n z u r V o r z ü c h t u n g v o n H e f e.
PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Vorzüchtung von Hefe, dadurch gekennzeichnet, daß man die Hefe in einer während der ganzen Vorzüchtungszeit konstant erhaltenen, 12% Alkohol, 3% Glycerin und etwa 1% Fruchtsäure aus natürlichem Fruchtsaft enthaltenden Lösung vorzüchtet.

605. A. P. 2 0 1 6 7 9 1 v. 5. 12. 34/8. 10. 35. Henry Riley, Kearny N. Y. USA. H e r s t e l l u n g v o n S t e l l h e f e. 4 pounds Hefe werden mit 12 Unzen zu schaumigen Brei verrührtem $CaSO_4$ und 0,5—1%. Stärke 30 Stunden bei 28° gehalten, dann mit gelüftetem Wasser verdünnt und 18 Stunden zur Stoßbelüftung angesetzt. Die Hefe ist dann haltbar und frei von Infektionen.

606. A u s t r a l. P. 2 4 9 1 9 / 1 9 3 5 v. 21. 10. 35/11. 6. 36 Francis Gilbert Walter, Sydney, Australien. H e f e g e w i n n u n g n a c h d e m L u f t h e f e v e r f a h r e n mit geringer Alkohol-Bildung. Die Würze wird soweit verdünnt, daß der Zuckergehalt lediglich zum Aufbau neuer Hefesubstanz ausreicht, wobei reichlich mit O_2 gelüftet wird und das pH der Würze bei 2,5—4,5 zweckmäßig bei 3,5 gehalten wird. Ausbeuteerhöhung.

607. D R P. 5 7 0 9 3 2 6a/17_{02} Wilhelm Knappe in Mettingen/Westf. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n P r e ß h e f e. (v. 21. 3. 26). Nach dem Lüftungsverfahren, dad. gek., daß im gleichen Gärgefäß erst, nachdem die Hefe die dargebotenen Nährstoffe verbraucht hat und ausgereift ist, eine erneute, dem Hefezuwachs jedesmal entsprechend größer gewählte Zugabe von Nährstofflösung erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß auch die Anstellhefe gemäß Anspruch 1 herangezüchtet wird.

608. D R P. 5 9 0 5 5 0 6a/17_{02} Norddeutsche Hefeindustrie A.-G. in Berlin. G ä r v e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n H e f e u n d S p i r i t u s. (v. 14. 7. 28) aus Melasse und zuckerhaltigen Maischen, dad. gek., daß man die Zugabe der Nährflüssigkeit in an sich bekannter Weise entsprechend der Vermehrung der Hefe und der Wachstumszeit im Verhältnis 1 : 2 : 4 regelt und die Sauerstoffzufuhr diesen Verhältnissen anpaßt, hierbei wird die Gärflüssigkeit mit nur etwa der 1 bis 10-fachen Luftmenge in der Stunde bezogen auf das Maischvolumen belüftet, wobei die Luft in feinster Verteilung zugeführt wird.

609. A. P. 2 0 8 4 7 3 6 v. 1. 7. 33/22. 6. 37 National Grain Yeast Corp. Belleville N. Y. USA.

Hefegewinnung. Zu einer Würze aus Melasse und Kornextraktstoffen mit einer D 11,5° Bllg. werden NH_3 und $(NH_4)_2SO_4$ zugesetzt. Diese Würze wird im Gärbottich mit Hefe und Wasser derart verdünnt, daß sie nur 1,65° Bllg. aufweist. Sodann wird eine Würze obiger Zusammensetzung, aber von nur 4° Bllg. unter Belüftung des Bottichinhaltes zufließen gelassen. Die Temperatur wird notfalls unter Kühlung der Luft, auf 28° gehalten. Das Wesentliche des Verfahrens ist die ständige Aufrechterhaltung einer zur Hefevermehrung geeigneten Nährstoffkonzentration einschließlich der Nährsalze, zu denen neben die oben genannten noch Ammoniummonophosphat tritt.

610. Can. P. 373608 v. 28.9.35/3.5.38 A. Prior. 3.11 34 Edmund Leita Kitzmeyer, Stafford Springs, Col. USA. Hefegewinnung nach dem Belüftungsverfahren. Die in einer n. Lösung herangezüchtete Hefe wird jeweils dann in eine neue Nährlösung übergeführt, wenn ¾ der Wachstumszeit verstrichen sind. Hierdurch wird die Hefe in frischer Nährlösung zu neuem Wachstum angeregt.

611. DRP. 536989 6a/15. Rheinischer Actien-Verein für Zuckerfabrikation in Dormagen. Verfahren zur Herstellung von Lufthefe. (ab 2.3.1924) — unter Zusatz von Ammonsalzen zu der mit organischer Stickstoffnahrung reichlich versehenen Nährlösung, dad. gek., daß die Ammonsalze nur zu Beginn der Gärung bei niedriger Anfangstemperatur in solchen Mengen zugesetzt werden, daß sie in kurzer Zeit aufgezehrt sind.

612. DRP. 154818 6f v. 22.12.36/25.10.38. Johann Hilbers, Etzhorn/Oldenburg. Verfahren zur Herstellung von Hefe nach dem Zulaufverfahren, wobei die Hauptgärung bis nach Beendigung der Zugabe von Alkalien schwach sauer geführt wird, dad. gek., daß man von diesem Zeitpunkt ab die Würze durch Fortsetzung der anfänglichen starken Belüftung auf den Neutralpunkt gegen Lackmus bringt, worauf nach Beendigung des Melassezulaufes die Würze bis zum völligen Ausreifen der Hefe weiter in an sich bekannter Weise belüftet wird.

613. DRP. 655034 6a/17_{02} Dr. Otto Hummer in Kronstadt O.S. Verfahren zur Gewinnung von Hefe aus beliebigen Zuckerlösungen (v. 1.5.32) gekennzeichnet durch die Vereinigung folgender, an sich bei Hefegewinnung bekannter Maßnahmen: Vergärung der Nährstoffe in Teilmengen, weitgehende Entfernung des verbrauchten Nährstoffes

vor Zugabe einer neuen Teilmenge, Verwendung verschiedenartiger Rohstoffe als Nährlösung und Wechsel in der Konzentration der Nährstofflösungen in beliebiger Reihenfolge.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß in den einzelnen Teilgärungen verschiedene Temperaturen angewendet werden und zwar anfänglich vorzugsweise höhere, bis zu 35° C, und dann am Schlusse niedere, bis unterhalb 20° C, wobei die Temperaturveränderung innerhalb des Wechselverfahrens beliebig variiert werden kann.

614. E. P. 5 2 3 0 1 9 v. 22. 12. 31/1. 8. 40 International Yeast Co. Ltd. London. H e f e g e w i n n u n g. Die Gärtemperatur wird in einer Melasselösung zunächst 4 Stunden auf 25° und schließlich noch 2 Stunden wieder bei 30° gehalten. Die Ausbeute betrug 15% mehr, als wenn durchgehend bei 30° gearbeitet worden wäre.

615. D R P. 4 8 0 0 7 6 6a/15 Alfred Pollak in Chicago, USA. V e r f a h r e n z u r E r z e u g u n g v o n L u f t h e f e. (ab 12. 4. 1922). PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Erzeugung von Lufthefe unter Zugabe von Stellhefe in zwei Anteilen, dad. gek., daß in jenem Abschnitt der Hefeentwicklung, wo die Vermehrung der Hefe zu stocken beginnt oder zum Stillstand gekommen ist, der zweite Anteil in Form einer Stellhefe zugesetzt wird, die zur Steigerung ihrer Aufnahmefähigkeit für Stickstoff mit Lösungen behandelt wurde, welche neben eiweißabbauenden Enzymen auch solche Enzyme enthalten, die Hemicellulose abzubauen vermögen, z. B. Auszüge aus gekeimten Cerealien und Leguminosen, der Mageninhalt der Wiederkäuer, Pankreasaft, aus abgetöteter Hefe gewonnene Lösungen und Stoffwechselprodukte von Aspergillus- oder Mucoraarten. 2. Verfahren nach Anspruch 1. dad. gek., daß die Hefe zur Steigerung der Aufnahmefähigkeit der zweiten Stellhefe für Stickstoff einer Vergärung unter Zusatz von Stoffwechselprodukten oder Autolysaten anderer (fremder) Gärungsorganismen, insbesondere der durch Aspergillus- oder Mucorarten entstehenden Gärungsprodukte, unterworfen wird.

3. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Hefe nach der Behandlung mit den Lösungen aus gekeimten Cerealien usw. noch einer Vorgärung gemäß Anspruch 2 unterworfen wird.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1, dad. gek., daß als zweite Stellhefe oder zur Züchtung des zweiten Stellhefeanteiles in an sich bekannter Weise plasmolysierte Hefe verwendet wird.

616. A. P. 2 1 8 3 5 7 0 v. 28. 7. 37 ausg. 19. 12. 39 Robert Roy Irvin usw. Bloomfield N. Y. USA. Hefegewinnung. Der Prozeß verläuft in 2 Phasen:

a) schwache Belüftung bei hoher Konzentration der Nährlösung.
b) starke Belüftung bei niedriger Konzentration der Nährlösung, z. B. werden in einer Maische, bestehend aus 315 (g) Melasse, 437 Getreideauszug, 75 Diammonphosphat und 50 Ammonsulfat, 302 Saathefe eingesät, sodann das Ganze verdünnt auf 57,6 Liter bzw. 1,25° Balling. Während 6 Stunden Belüftung mit 2600 Kubikfuß Luft nach Zugabe von 199 Ammoniakwasser unter laufender Zugabe von 1470 Melasse. Sodann folgt Verdünnung auf 95 Liter bzw. 1,55° Balling unter Belüftung mit 4790 Kubikfuß Luft während 8 Stunden unter laufender Zugabe von 2940 Melasse. Hefeausbeute nach Abzug der Saathefe 70,8%.

617. D R P. 5 8 8 7 3 8 6a/17$_{02}$ Pfeiffer u. Langen A.-G. in Köln. Verfahren zur Herstellung von Lufthefe. (ab 22. 1. 26; Zusatz zum Pat. 536 989 v. 2. 3. 24) — Ausführungsform des durch das Patent 536 989 geschützten Verfahrens zur Herstellung von Lufthefen unter Zusatz von Ammoniumsalzen zu der mit organischer Stickstoffnahrung reichlich versehenen Nährlösung, dad. gek., daß die Vergärung in 2 Abschnitten vorgenommen wird, in deren ersterem, ein Teil der verdünnten Nährlösung mit den Ammonsalzen vermischt und unter Zusatz der erforderlichen Menge Stellhefe bis zur Aufnahme des größeren Teiles des anorganischen Stickstoffs allein vergoren und dann erst die größere Restmenge der ursprünglichen Nährlösung zugesetzt wird.

618. Can. P. 3 5 2 8 7 2 v. 2. 10. 34/10. 9. 35 A. Prior. 14. 10. 33. Edmund Leith Kitzmeyer, Blomfield, N-Y. USA. Hefegewinnung. Zufuhr von Nährlösung während der Hefevermehrung unter Belüftung wird derart geleitet, daß jeweils für eine bestimmte kurze Zeit der Zuckergehalt der Gärflüssigkeit einen bestimmten, über dem tatsächlichen Verbrauch durch die Hefe liegenden Wert aufweist und nach der Gärung des Zuckers der Gehalt an diesem unter den Bedarf der Hefe sinkt. Die Hefe wird also abwechselnd, etwa 20 mal, überfüttert und unterernährt.

619. D R P. 5 8 3 7 6 0 6a/17$_{02}$ The International Yeast Co. Ltd. London. Verfahren zur Herstellung von Hefe nach dem Zulaufverfahren. (ab 18. 8. 1925; amerikan. Prior. 17. 8. 29), dad. gek., daß man, nachdem die Gärung eine gewisse Zeit lang vorgeschritten ist, einen Teil der hefehaltigen Flüssig-

keit von dem Gärbehälter abzieht, die in ihm verbleibende hefehaltige Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und die Gärung unter Zugabe konzentrierter Nährflüssigkeit fortsetzt, welche Maßnahmen beliebig oft wiederholt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1; dad, gek., daß das Wachstum der Hefe zu Beginn bzw. oder nach dem Abziehen der hefehaltigen Flüssigkeiten bei einer wesentlich über der normal üblichen Temperatur (22 bis 25° C) liegende Temperatur von mehr als 30° und höchstens 35° C eingeleitet und auf eine Temperatur von etwa 30° erniedrigt wird, sobald die Vermehrung der Hefezellen beginnt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dad. gek., daß der hefehaltige Rest nach dem Abziehen eines Teiles der Flüssigkeit in einem Zwischenstadium derart verdünnt wird, daß das Volumen des verdünnten Restes ungefähr dem Volumen der anfänglich im Gärbehälter befindlichen Flüssigkeit entspricht.

620. Österr. P. 135 538 v. 4. 2. 31/25. 11. 33 Otto Hammer, Wien. Verfahren zur Herstellung von Hefe. Die Gärung wird nach dem alten Anstellverfahren eingeleitet und nach Verbrauch der Nährstoffe werden diese periodisch vollständig ersetzt, wobei die Abtrennung der Hefe durch Zentrifugieren erfolgt. Die Nährstoffzusammensetzung und -konzentration, Lüftung und Temperaturen können jederzeit den Erfordernissen entsprechend beliebig geändert werden. (Hierzu vgl.: Österr. P. 119 946 C. 1931 I 1031).

621. A. P. 2 199 722 v. 25. 1. 39 ausg. 7. 5. 40 George de Becze, Lawrenceburg, Ind. USA. Hefegewinnung. Die anfängliche Nährlösung soll 80 bis 90% des Endvolumens ausmachen und 0,25—0,75% Zucker enthalten. Unter Belüftung erfolgt dann der weitere Zusatz von Nährlösung mit 15 bis 25% Zucker derart, daß die dreifache Menge Hefe in der Endlösung enthalten ist. Beispiel und Kurven.

622. Dän. P. 45 543 v. 9. 3. 27/18. 4. 32 Norw. Prior. 8. 1. 1927 Dän. P. 45 544 Sören Sak, Preßhefe. Das Herabsinken der Hefe je Raumeinheit der Würze wird vergrößert durch Erhöhung der Ableitungsgeschwindigkeit der gärenden Würze. Andererseits wird die Verringerung der Gewichtsmenge Hefe je Raumeinheit der Würze vermindert durch Verringerung der Ableitungsgeschwindigkeit der gärenden Würze. — Das Ansteigen der Gewichtsmenge Hefe je Raumeinheit der Würze kann durch Vermindern der Ableitungsgeschwindigkeit der gärenden Würze verringert werden.

Dän. P. 45 545 v. 9. 3. 27/18. 4. 32 Norw. Prior. 8. 1. 27
„ „ 45 546 Sören Sak, Preßhefe. Die Verfahren
„ „ 45 547 entsprechen im wesentlichen denen der Dän. PP. 45542, 45 543, 45 544.

623. Dän. P. 41 765 v. 9. 3. 27/3. 3. 30 Norw. Prior. 8. 1. 27
„ „ 41 766 Sören, Sak. usw. Gewinnung von Preßhefe. Zu E. PP. 294 123, 294 131 und 294 132; C. 1929 I 714 ist nachzutragen, daß das dort beschriebene Gärungsverfahren so durchgeführt wird, daß entweder eine Verminderung oder Erhöhung der Gewichtsmenge Hefe je Raumeinheit der gärenden Masse erzielt wird.

624. Dän. P. 45 542 v. 9. 3. 27/18. 4. 32 Norw. Prior. 8. 1. 27 Sören Sak, Charlottenlund. Herstellung von Preßhefe. Die Gewichtsmenge der Hefe je Raumeinheit der Würze wird konstant auf einen solchen Wert gehalten, daß ein gewisser Prozentteil, z. B. mehr als 50% der Zellen zum Keimen gebracht werden. — Weitere Ausführungsformen des Verfahrens werden beschrieben. (Hierzu vgl.: z. B. Amer. P. 1 884 272; C. 1933 I 2011).

625. A. P. 1 884 272 v. 29. 8. 27/25. 10. 32 Norw. Prior. 8. 1. 27 Sören Sak. Züchtung von Hefe unter Vermeidung der Bildung wesentlicher Mengen Alkohol in ununterbrochenem Betrieb, wobei ein Teil der hefehaltigen verbrauchten Würze abgetrennt und frische Nährlösung zugesetzt wird. Der abgetrennte Teil wird zentrifugiert, um die Hefe zu isolieren, die evtl. zwecks Anreicherung der Würze mit Hefe in den Gärbottichen zugegeben wird. Ebenso kann auch die Schleuderlösung, evtl. nach Zusatz von Nährsalzen, wieder verwendet werden. (Vgl. E. PP. 294 134; C 1929 I 314; 308 324, C. 1929 II 1864).

626. DRP. 620 995 6a/17$_{02}$ Sören Sak in Charlottenlund, Dänemark. Verfahren zur Herstellung von Preßhefe, insbesondere von Lufthefe sowie Stellhefe und Mutterhefe. (ab 14. 7. 28. Norw. Prior. 30. 8. 27) — nach Patent 607 234, dad. gek., daß während der ganzen Gärung oder während eines Teiles derselben ein praktisch gleichbleibendes Verhältnis zwischen der im Gärbottich enthaltenen Hefemenge und der im Laufe einer Zeiteinheit zugesetzten Menge von wenigstens einem der Nährstoffe (z. B. Zucker) aufrecht erhalten wird.

627. DRP. 607 234 6a/17$_{02}$ Sören Sak in Skorgaard, Charlottenlund bei Kopenhagen. Verfahren zur Herstellung von Preßhefe, insbesondere von Lufthefe,

sowie Stellhefe und Mutterhefe. (ab 20. 10. 27, Norweg. Prior. 8. 1. 27, Dän. Prior. 9. 3. 27) — mit oder ohne Herstellung von Alkohol unter Entnahme von hefehaltiger Würze während der Gärung und gegebenenfalls unter Zusatz von frischer Würze oder anderen Nahrungsstofflösungen, Chemikalienlösungen, zentrifugierter Würze oder Wasser zur gärenden Würze, dad. gek., daß man während der Gärung gärende Würzehefe mittelbar oder unmittelbar zuführt, die von derselben gärenden Würze herrührt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß man gleichzeitig Hefe, die von der gärenden Würze herrührt, und andere Hefe zuführt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dad. gek., daß eine ungefähr konstante Gewichtsmenge Hefe auf die Volumeneinheit Würze während eines kürzeren oder längeren Teils der Gärungsperiode aufrechterhalten wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dad. gek., daß man die Hefekonzentration entweder allmählich oder plötzlich von einer vorhandenen Gewichtsmenge Hefe auf eine gewünschte Gewichtsmenge Hefe auf die Volumeneinheit Würze wachsen oder abnehmen läßt.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dad. gek., daß etwa die Hälfte der zuzuführenden Hefe zum Keimen gebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dad. gek., daß die Konzentration der während der Gärung zugesetzten frischen Würze oder Nahrungslösung niedriger, höher oder gleich derjenigen Konzentration ist, die im Gärbottich zugegen sein würde, wenn keine andere Gärung stattgefunden hätte.

628. DRP. 596 107 6b/16$_{01}$ A/S Dansk-Gaerings-Industrie in Kopenhagen. Verfahren zur Herstellung von Alkohol durch Gärung kohlehydrathaltiger Flüssigkeiten (ab 19. 11. 32) Dän. Prior. 19. 11. 31) unter Verwendung von großen, jedenfalls 10 kg Hefe auf je 1000 Ltr. Flüssigkeit übersteigenden Hefemenge, dad. gek., daß man jedesmal nach Beendigung einer einzelnen Gärung die ganz oder teilweise ausgegorene Flüssigkeit in einen hefearmen bzw. hefefreien und einen hefereichen Teil trennt und sodann den hefearmen bzw. hefefreien Teil in den Destillierapparat leitet, während der hefereiche Teil für sich allein oder zusammen mit anderer Hefe zu der nächstfolgenden Alkoholgärung der gleichen Art wieder verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die von der ganzen oder teilweise ausgegorenen Flüssigkeit entfernte Hefemenge

eine Zeitlang entweder als separierte Hefe (Heferahm) oder im abgepreßten oder separierten und abgepreßten Zustand, gegegebenenfalls bei niedriger Temperatur gelagert wird, ehe sie ganz oder teilweise als Stellhefe für eine neue Alkoholgärung benutzt wird.

629. D R P . 6 5 9 9 5 1 6a/17$_{02}$ Dr. Nikolaus Moskovitz in Budapest. V e r f a h r e n z u r E r z e u g u n g v o n H e f e a u s M e l a s s e o d e r a n d e r e n k o h l e h y d r a t h a l t i g e n R o h s t o f f e n (ab 29. 7. 32, Engl. Prior. 28. 7. 31) unter Lüftung und periodischer Zuführung frischer Nährstoffe je nach der Zu- und Abnahme der Hefevermehrung zur Nährlösung unter Verwendung großer Mengen Anstellhefe, dad. gek., daß konzentrierte Nährlösungen mit mindestens 8 kg Anstellhefe auf je einen Hektoliter Nährlösung angesetzt werden und je nach der Zu- und Abnahme der Hefeentwicklung wieder soviel konzentrierte Nährlösung zugeführt wird, daß die Hefekonzentration nie unter 8% sinkt.

630. F. P. 8 1 8 3 0 0 v. 23. 2. 1937/22. 9. 37, Dän. Prior. 26. 2. 36 Aktieselskabet Dansk Gaerings-Industrie, Dänemark.
H e f e g e w i n n u n g . Die Gärung wird in mindestens 2 Bottichen eingeleitet, worauf sofort oder später während der Gärung und kontinuierlich oder diskontinuierlich ein Austausch von Hefe zwischen den Bottichen ohne Austausch der entsprechenden Würzemenge vorgenommen wird. Hierbei kann die eine Gärung auf Alkohol arbeiten, die andere unter Belüftung zur Hefegewinnung dienen. Die Dauer der Gärung soll ebenfalls verschieden sein.

631. D R P . 6 6 7 9 0 3 6a/17$_{02}$ Erfinder: Borge Valdemar Hansen in Randers, Dänemark. Aktieselskabet Dansk Gaerings-Industrie in Kopenhagen. V e r f a h r e n z u r G e w i n n u n g v o n H e f e , i n s b e s o n d e r e P r e ß h e f e u n d A l k o h o l . (v. 21. 2. 37/Dän. Prior. 26. 2. 36).
PATENTANSPRÜCHE: 1. unter Aufnahme und Zufuhr von Hefe aus und zu der gärenden Würze, dad. gek., daß die Gärung in mindestens zwei Bottichen eingeleitet wird, worauf sofort oder später ein gegenseitger Austausch von Hefe zwischen den Bottichen ohne Austausch einer entsprechenden Würzemenge vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die in den Bottichen eingestellten Gärungen, zwischen denen ein Austausch von Hefe stattfindet, einzeln oder gruppenweise verschieden sind und wenigstens eine Gärung oder eine Gruppe von Gärungen auf Alkohol geführt wird.

3. Verfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 1 und 2, dad. gek., daß mindestens zwei der Gärungen verschiedene Dauer haben.

632. D R P . 6 6 6 3 2 1 6a/15$_{03}$ Norddeutsche Hefeindustrie Akt.-Ges. in Berlin. V e r f a h r e n z u m G e w i n n e n v o n H e f e u n t e r U m r ü h r e n d e r g ä r e n d e n F l ü s s i g k e i t nach Patent 621 566, dad. gek., daß der strömenden Würze das über der gärenden Flüssigkeit befindliche Gasgemisch vor oder hinter der Umlaufpumpe zugeführt wird. (ab 5. 12. 36).

633. D R P . 6 5 5 7 2 9 6a/15$_{03}$ Hans Braasch und Dr. Arnold Braasch in Neumünster/Holstein. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n H e f e n a c h d e m B e l ü f t u n g s v e r f a h r e n . (ab 16. 1. 1932).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Herstellung von Hefe nach dem Belüftungsverfahren, dad. gek., daß der in die Gärwürze während der Vermehrungsperiode der Hefe eingeführten Luft mehr als 1% Kohlensäure zugesetzt wird, die den Gärungsabgasen derselben oder anderer, insbesondere schwach oder nicht belüfteter Gärungen oder einer sonstigen Kohlensäurequelle entnommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß 1 bis 3% Kohlensäure beigemengt werden.

634. D R P . 7 0 0 4 9 2 6a/15$_{03}$. Erfinder: Curt Dorda in Berlin Hefe-Patent G. m. b. H., in Berlin (ab 14. 3. 39/21. 11. 1940) V e r f a h r e n z u r L u f t h e f e e r z e u g u n g u n t e r Z u s a t z v o n O z o n z u r B e t r i e b s l u f t , dad. gek., daß die Menge des der Luft zugeführten Ozons nach einem im voraus festgelegten Plan der im Gärbottich jeweils vorhandenen Hefemenge angepaßt wird, wobei jedoch gegen Ende der Gärung der Ozonzusatz stark vermindert oder ganz fortgelassen wird.

635. A. P. 2 1 3 8 4 4 5 v. 22. 10. 35/29. 11. 38. Monsanto Chemical Co. St. Louis Mo. G ä r v e r f a h r e n u n t e r V e r w e n d u n g e i n e r S t e l l h e f e , die vor dem Zugeben mit H_2 in Gegenwart von Katalysatoren, wie Pt, Ni, oder Co, behandelt wurde. Nicht nur die Hefe selbst bekommt hierdurch einen für Nahrungszwecke reineren Geschmack, sondern auch die einer späteren Destillation unterworfenen Gärflüssigkeiten zeichnen sich durch angenehmeren und reineren Geschmack aus. Daher dient das Verfahren besonders zur Herstellung von Branntweinen, wie Whisky, die nachher nicht mehr künstlich gealtert zu werden brauchen. In gleicher Weise anwendbar zur Bier-, Wein- und Käseherstellung.

636. D R P . 5 7 2 9 2 0 6b/16$_{03}$ Dipl.-Ing. Friedrich Schick in Breitscheid, Dillkreis. V e r f a h r e n z u r B e s c h l e u n i g u n g d e r G ä r t ä t i g k e i t v o n H e f e , (ab 15.8.31) bei der Herstellung von alkoholischen Getränken gemäß Patent 567 194, dad. gek., daß mittels Elektroden in der Gärflüssigkeit ein elektrischer Strom von 1 bis 5 Volt Spannung erzeugt wird.

637. D R P . 5 6 7 1 9 4 6b/16$_{03}$ Derselbe. (ab 1.8.28) — — dad. gek., daß mittels Elektroden in der Gärflüssigkeit ein elektrischer Strom unter 1 Volt Spannung erzeugt wird, wobei bei metallischer Beschaffenheit des Gärgefäßes die Wandung des Gärgefäßes als die eine und die Kühl- oder Heizschlange als die andere Elektrode dient.

638. A. P. 2 1 3 6 3 9 9 v. 23.7.35/15.11.38 Standard Brands Inc. New York. H e f e b e h a n d l u n g . Zur Aufhellung der Farbe und Verhinderung des Zerbröckelns der Hefe wird während der Gärung oder besser der von der Gärflüssigkeit abgetrennten oder gepreßten Hefe in Mengen von 0,02 und 0,5% Lecithin, vorzugsweise in Verbindung mit einem Zusatz eines Emulgiermittels von etwa 0,25%, wie Fettsäuren oder ihre Derivate, beigegeben.

639. D R P . 5 7 9 9 0 9 6a/17$_{02}$ Erste Hessische Preßhefefabrik und Dampfbrennerei. Inh. Josef Pleser Söhne in Oberstadt a. d. B. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g m a g n e s i u m h a l t i g e r H e f e . (v. 23.1.32) — dad. gek., daß der organisch gebundene Magnesiumgehalt der Hefe durch Zusatz von Magnesiumverbindungen zur Nährlösung über den normalen Magnesiumgehalt der Hefe hinaus erhöht wird.

2. Verfahren zur Herstellung magnesiumhaltiger Präparate aus Hefe nach Anspruch 1, dad. gek., daß der nach Anspruch 1 gewonnenen Hefe oder der aus ihr in an sich bekannter Weise hergestellten Trockenhefe, dem Autolysat, Extrakt oder Konzentrat usw. zur Erhöhung des Magnesiumgehaltes organische oder anorganische Magnesiumverbindungen zugesetzt werden.

640. F. P. 7 9 4 3 5 9 v. 23.11.34/14.2.36 Ivan Auguste Effront, Frankreich, und Adalbert Popper, Ungarn. E n z y m r e i c h e H e f e . Es wird zunächst eine Vorgärung auf Alkohol durchgeführt in Gegenwart von Peptonen, dann wird der organische N allmählich durch anorganischen N ersetzt und stark gelüftet. Die Zuckerkonzentration wird stets aufrecht erhalten, ebenso der Gehalt an N-Verbindungen.

640a. Melassehefeverfahren in Kombination versch. Zumaischmaterialien. Arbeitsweise bei Mitverwendung von Lupinen

und Kartoffeln in der Melassehefezüchtung. (Brennerei-Ztg. 58, 67—68, 15. 5. 41).

640b. D R P. 6 3 8 5 7 5 6b/1$_{02}$. Wirtschaftl. Vereinigung der Deutschen Hefeindustrie in Berlin. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g e i n e r N ä h r l ö s u n g, insbesondere für die Preßhefefabrikation (ab 22. 12. 32) unter Verwendung von in üblicher Weise aufgeschlossenen stickstoffhaltigen Futtermitteln, dad. gek., daß den stickstoffreichen sauren Aufschlüssen vor oder nach dem Filtrieren ein Sulfit oder Hydrosulfit zugesetzt wird, worauf die Mischung mit der zum Gäreinsatz nötigen Melasse aufgekocht, zum Entfernen der schwefligen Säure gefiltert und nach Beimischen eines etwa erforderlichen Superphosphats abdekantiert oder abfiltriert und gärfertig verdünnt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die nach Fertigstellung der Nährlösung noch darin vorhandene schweflige Säure in an sich bekannter Weise mit Ammoniakwasser auf die für die Gärung günstigste Acidität gebracht wird.

640c. A. P. 2 0 3 2 4 4 3 v. 26. 9. 34 ausg. 3. 3. 1936 Standard Brands Inc. M i l c h s ä u r e g e w i n n u n g a u f g ä r t e c h n i s c h e m W e g e. Melassemaische von 12° Bllg. wird bei etwa 55° mit Bac. Delbrücki bei pH = 4,5 vergoren. Die gebildete Säure wird durch NH_3 neutralisiert, daß durch Einwirkung von Urease aus Sojabohnen auf Harnstoff in den jeweils nötigen Mengen freigemacht wird. Auf 3 Liter Melassemaische werden z. B. 4,1 g Harnstoff und 10 g Sojabohnenmehl zugesetzt. Die so erhaltene mit Ammoniumlactat angereicherte Melassemaische kann zur Hefegewinnung verwendet werden.

640d. C a n. P. 3 4 9 9 6 7 v. 27. 12. 1932 ausg. 30. 4. 35 Standard Brands Inc. N. Y. H e r s t e l l u n g v o n B a c k h e f e durch Begrenzung der P-haltigen Nährstoffe in solchem Maße, daß nicht mehr als 8% NH_4-Phosphat auf den Zuckergehalt der angewandten Melasselösung zugesetzt werden. Diese Menge dient gleichzeitig als N-Quelle. Die fertige Hefe enthält sodann weniger als 50% Eiweiß.

640e. A. P. 2 1 6 6 3 3 9 v. 23. 2. 37 ausg. 18. 7. 39 Harold H. Browne Brooklyn N. Y. H e f e g e w i n n u n g a u s M e l a s s e unter Zusatz von Amidinen und o-Phosphorsäure. Genannt sind Verbindungen von Guadinin, z. B. Guanylguanidin und H_3PO_4. Statt letzterer kann auch die Hypophosphorsäure verwandt werden.

640f. E. P. 3 9 0 1 1 4 v. 20. 12. 32/20. 4. 33 A. Prior. 26. 1. 32 International Yeast Co. Ltd London. V e r f a h r e n z u r H e r-

stellung von Bäckereihefe unter Verwendung von Melasse, dad. gek., daß der Melasse 7 bis 8% Ammoniumsulfat zugesetzt werden oder auch soviel Ammoniakwasser zum Neutralisieren, daß ein pH von 4,5 bis 5 erreicht wird.

640g. Russ. P. 37 668 v. 6. 4. 32 ausg. 31. 7. 34 A. M. Malkow. Hefegewinnung aus Melasse. Melasse wird zunächst unter Erwärmen mit Eisenspänen und H_2SO_4 und nach Abtrennen des Niederschlags Wasser, Superphosphatlösung und Hefe zugesetzt. Nach Beginn der Gärung wird allmählich eine Ammonsulfatlösung zugegeben und am Schlusse der Gärung ein kräftiger Luftstrom durchgeleitet.

640h. DRP. 524 981 6b/1 Dr. Fritz Simmer in Lwow (Lemberg). (ab 28. 12. 27). Verfahren zur Reinigung von Gaswasser für Gärungszwecke, dad. gek., daß Gaswasser vor seiner Verwendung bei schwachsaurer und hernach bei schwachalkalischer Reaktion unter Durchleiten von indifferenten gasförmigen Medien, wie z. B. Preßluft und Wasserdampf, erhitzt und hierdurch von den unter diesen Bedingungen flüchtigen Verunreinigungen befreit werden usw. usw.

U. a.: Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Gaswasser zur Deckung des Stickstoffbedarfes der Hefe bei der Spiritus- und Preßhefeerzeugung. Das Gaswasser entsteht in großen Mengen als Nebenprodukt bei der trockenen Destillation und bei verwandten Vorgängen (wie z. B. bei der Leucht- und Kraftgaserzeugung, Kokerei, Braunkohlenschwelerei, Torfdestillation) dadurch, daß den Destillationsgasen das Ammoniak durch Waschen mit Wasser entzogen wird. Trotzdem das Gaswasser im Vergleich zu anderen Hefenährmitteln die weitaus billigste Stickstoffnahrung ist und dabei den Stickstoff in leicht assimilierbarer Form enthält und in sehr großen Mengen zur Verfügung steht, ist es bisher für die Hefeerzeugung unmittelbar nicht verwendet, sondern auf Ammoniak, Ammoniumsulfat doer Ammoniumcarbonat verarbeitet und erst auf diesem Umweg für die Spiritus- und Hefeerzeugung nutzbar gemacht worden usw.

640i. H. Claassen: Einiges über Melasse, Nährwert und Pufferung. Über den tatsächlichen Nährwert von Melasse bei Berücksichtigung ihres Gehaltes an verdaulichen Amminosäuren. — Bezügl. der Pufferung von Melassen im Hinblick auf ihre Rolle bei der Hefeerzeugung wird die Arbeit von Illies (C. 1937 I. 1818) eingehend besprochen. (Ztbl. Zuckerind. 45, 179—80, 27. 2. 37).

640k. Fernand Deleuze: Herstellung von Preßhefe aus Melasse. Ausführliche Darstellung der Preßhefegewinnung unter Berücksichtigung der Melasseaufbereitung hierfür. Nähere Beschreibung der Praxis. (Bières et Boissons 3, 411—17, 432—40 28. 11. 42) (C 44 II 8017).

640l. S. Rajagopal: Hefegewinnung aus Melasse. (Proc. Soc. biol. Chemists, (India) 2, 41 Okt. 1937).

641. R. Illies: Dauerzüchtung von Preßhefe in Melasselösung bei gleichbleibender Ausbeute und Triebkraft. Aus zahlreichen Versuchen geht hervor, daß es möglich ist, eine Hefe unter Aufrechterhaltung ihrer wichtigsten backtechnischen Eigenschaften bei gleichbleibender mittlerer Ausbeute in Dauerführung zu züchten. Obgleich als Nährstoffe nur Melasse und die üblichen Salze verwendet wurden, trat weder Entwertung noch enzymatische Schwächung ein. Die Infektion muß jedoch durch Vor- und Reinigungsgärung in konzentrierter saurer Melasselösung stets wieder beseitigt werden. Ausführl. Beschreibung der Versuchsreihen. (Brennerei-Ztg. 55, 33—34 3. 3. 1938).

642. F. Konolaworo: Vergärung von Sirup ohne zusätzliche Stickstoffernährung für Hefe. Bei Versuchen dienten als N-Quelle $(NH_4)_2SO_4$, Hefebrühe und Malzextrakt. Festgestellt wurde, daß die Vergärung von Sirup zu Sprit mit und ohne zusätzliche N-Ernährung mit der gleichen Schnelligkeit vor sich ging, und daß die Spritmenge in den beiden Fällen etwa die gleiche war. Auch die durch die Hefezellen assimilierten N-Mengen zeigten in den beiden Fällen keine nennenswerten Unterschiede und schwankten in Grenzen von 10—13%. Dasselbe ließ sich in Bezug auf Vermehrung der Hefezellen feststellen. Somit erscheint eine Zugabe von N-haltigen Stoffen zum Sirup als überflüssig. (russ.) (C. 1941 I. 1894).

643. F. Krischtul: Vergärung von Sirupmaische ohne zusätzliche Stickstoffernährung. Versuche zeigten, daß die chemischen und mikrobiologischen Kennzahlen der Maische (Balling, Säuregrad, pH, Mikrobenmenge usw.) sowie die Ausbeuten und Qualität der Hefen, die Schnelligkeit der Vergärung usw. durch Gaben von zusätzlicher N-Ernährung keinesfalls bedeutend beeinflußt werden. Die beste Schnelligkeit der Vergärung wird bei Zugabe von 2% Superphosphat erzielt. Der Gehalt an N in Hefen erwies sich auch beim Ausschluß von N-Zugaben als genügend. (russ.) C 41 I 1894).

644. F. Krischtul und L. Klischina: Gewinnung von Backhefe bei der Herstellung von Sprit aus Sirup. Es wird das auf der Lochwitzky-Spritfabrik zur Verarbeitung von Sirup auf Sprit anzuwendende Schema beschrieben. Bei diesem erhält man Hefe mit einer Triebkraft, die der Norm für Backhefe vollkommen entspricht. (In 70% der untersuchten Fälle 88 Minuten, in den übrigen Fällen noch weniger.) Backversuche mit der Hefe gaben durchaus günstige Resultate. (russ.) C. 40 II 967).

645. R. W. Giwartowski: Rohstoffe zur Verarbeitung auf Äthylalkohol und Hefe. Übersicht über die in der Gärindustrie anzuwendenden Methoden zur Verbilligung der Alkohol- und Hefegewinnung sowie über die Rohstoffe für diese. (russ.) (C. 40 II 3414).

646. K. Schneider: Zur Frage der Verwertung von Abwässern der Zuckerindustrie zur Herstellung von Futterhefe. Versuche über Trockenhefeerzeugung aus Melasse über T. utilis ergaben Ausbeuten von 52,0—55,6% Trockenhefe bezogen auf die Zuckermenge. Die Vermehrung von T. utilis wurde durch Fremdorganismen nicht wesentlich gestört. — Bemerkungen dazu von H. Fink und J. Schlie, Bericht über ähnliche Beobachtungen. (Z. Spiritusindustrie 63, 129 27. 6. 40 Wien).

647. M. von Lilienskiold: Muß Zucker und Eiweiß enthaltendes Preßwasser bei der Rübenblatttrocknung anfallen und als Abwasser ohne wirtschaftliche Verwertung zu Schwierigkeiten führen? — — Zu der C. 1940 II. 1375 referierten Arbeit von REINDL und FREY Stellung nehmend, weist Verfasser auf die Möglichkeit hin, das Grünwasser in rationeller Weise mittels T. utilis zur Gewinnung einer vollwertigen Futterhefe zu verwerten, wobei gleichzeitig die Abwässerschwierigkeiten beseitigt werden. Es wäre Material sparend und zweckmäßiger, ein Verfahren anzuwenden, wodurch die Blätter erst vom äußerlich anhaftenden Wasser befreit und dann zerkleinert werden, und zwar ohne daß „Grünwasser" entsteht. (Deutsche Zuckerindustrie 65, 175 2. 3. 1940).

648. Michael Duschinsky: Die Erfassung von Abfallhefe für Futterzwecke in den nach dem Diffusionsverfahren arbeitenden Rübenbrennereien. Vf. beschreibt die Vergärung der Rübensäfte mit 9—12° Balling auf Äthylalkohol. Um nun die Hefe wirtschaftlich zu verwerten, soll die vergorene Maische entweder absitzen gelassen oder von der Hefe abzentrifugiert und erst dann destilliert werden. Die erhaltene Hefe kann dann

unmittelbar verfüttert oder nach Destillation des Alkohols als eingedickte Hefemasse verwendet werden. Auch die Züchtung von Hefen (Wuchshefen) aus dem Rübensaft anstelle der Alkoholgewinnung wird vorgeschlagen. (Z. Spiritusind. 45, 96, 27. 8. 42).

649. ——— Eine Protein- und Hefenahrung. Hinweis auf die Errichtung einer Anlage in Jamaica, in der jährlich 2000 t Nährhefe (Torula utilis) aus Zuckerablaugen erzeugt und auf Nahrungsmittel verarbeitet werden sollen. (Food Manufact. 18 117—118 1. 4. 43) (C. 44 I. 192).

650. L. Enebo, H. Lundin und K. Myrbäck: Hefe aus Molke. I. und II. (Svensk kem. Tidskr. 53, 96—108, 137—147 Stockholm Techn. Hochschule. Vgl. C. 1942 I. 3049 u. II. 724) (C. 43 I. 1831).

651. Harry Lundin: Einige Möglichkeiten zur Beeinflussung der Eiweißversorgung. Saccharomyces fraglilis und einige Torula-Arten können in Molke gezogen werden. Für je 100 g verbrauchten Milchzuckers werden 50 g Trockenhefe erhalten bei einer Eiweißausbeute von annähernd 24%. (Kungl. Lantbruksakad. Tidskr. 81, 313—25, 1942, Stockholm, Techn. Hochschule, Inst. f. Gärungslehre.)

652. Miethke und Dubrow. e. Bei den in der 3. Gruppe zusammengefaßten Verfahren der Molkenverwertung wird die Molke mikrobiologischen Prozessen unterworfen. In diesem Zusammenhang sind ebenfalls 4 Verfahren bemerkenswert:

1. Die Züchtung von Kefirpilzen in Molke;
2. Die Hefegewinnung aus Molke;
3. Die Pilzmycelgewinnung aus Molke (das sog. Biosynverfahren);
4. Die Alkoholgewinnung aus Molke.

Alle vier Verfahren stellen biologische Eiweißsynthesen dar, bei denen durch bestimmte Mikroorganismen der Milchzucker der Molke zu Eiweiß umgewandelt wird. Sie besitzen eine erhebliche Bedeutung, da sie nicht nur eine rationelle Verwertung bisher nicht erfaßter Molkenmengen gestatten, sondern auch zur Schließung der Eiweißlücke in der deutschen Ernährung beitragen.

1. Kefir. Das bereits erwähnte und kurz geschilderte Verfahren der Züchtung von Kefir in Molke ist der Bayerischen Milchversorgung in Nürnberg durch Reichspatent vom Jahre 1938 geschützt worden. Die Ausbeute an Kefir ist abhängig vom Nährboden und der Einsaatmenge. Die günstigsten Ausbeuten wurden in einer mit Ammoniak neutralisierten Sauer-

molke erhalten. Auf Molke berechnet können bei einer Einsaat von 5—20% Ausbeuten von 1—2,8% an Kefirpilzen erzielt werden. An Trockenmasse kann man aus 1000 kg Molke höchstens 1,3 kg Kefirpulver und zusätzlich noch 0,7 kg Hefe gewinnen. Die abgepreßten Kefirkörner haben eine Trockenmasse von 15—18%. Sie lassen sich durch Erwärmen auf 70° C in eine homogene Masse überführen, die sich auf Walzen trocknen läßt. Die Zusammensetzung des Trockenkefirs wird wie folgt angegeben:

Trockenmassegehalt	93,34%
Gesamteiweiß	40,59%
Gesamtasche	8,94%
Milchzucker	8,93%
Fettgehalt	3,6%
Hefengummi-Glykogen	36,38%

Der Trockenkefir hat einen verhältnismäßig hohen Gehalt an Vitamin-B_2 und findet in Heilnahrungen Verwendung. Die homogene Kefirmasse gibt mit Milcheiweiß in Form von Milchpulver oder Kasein versetzt und anschließend getrocknet ein Erzeugnis von sehr guter Schlagfähigkeit, das als wirksamer Bestandteil von Eiaustauschstoffen eingesetzt wird. — — Die bei dem Verfahren der Kefirzüchtung erzielten Ausbeuten an Kefirtrockenmasse sind wesentlich geringer als die Hefeausbeute bei der Molkenverhefung, sie betragen nur etwa $^1/_{10}$. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die nach der Kefirgärung verbleibende milchzuckerarme Molke, wie schon erwähnt, nicht ungenutzt wegfließt, sondern auf Molkenkrem verarbeitet wird. (Deutsche Molkerei- und Fettwirtschaft 1944 Nr. 35).

653. Georg Roeder. c) Größere Bedeutung hat die Gewinnung von Hefe aus Molke erlangt. 1944 bestanden bereits 8 große Verhefungsanlagen, und 4 neue Werke waren im Entstehen begriffen. Der praktische Endeffekt des Verfahrens liegt (wie bei den beiden vorstehenden mikrobiologischen Verfahren) in der Synthese von Eiweiß, wobei besonders zu bemerken ist, daß der zum Aufbau der Körpersubstanz der Hefe notwendige Stickstoff in diesem Falle teils aus Ammoniak oder Ammonsalzen, teils aus der Luft entnommen wird. Das in der Molke enthaltene Eiweiß wird hierzu gar nicht oder zum mindesten nicht wesentlich in Anspruch genommen. Es ist daher zweckmäßig, es vor der Verhefung aus der Molke abzuscheiden und für sich zu verwerten.

Allerdings erfordert die Ausnützung des Luftstickstoffes die Zuführung großer Luftmassen, zu welchem Zweck komplizierte

und kostspielige Anlagen notwendig sind; andererseits sind aber die zu erzielenden Ausbeuten recht beträchtlich. Sie werden mit 1,5—1,8 kg Trockenhefe pro 100 kg Molke angegeben, vereinzelt wurden sogar über 2 kg pro 100 kg Molke erhalten, sodaß mit Recht eine Vervollkommnung des Verfahrens (insbesondere in Bezug auf die Belüftung) angestrebt wird.

Art der Belüftung	Luftbed. je kg Hefe	Gärzeit
ältere Strahlrohrbelüftung	50—60 kg	12—15 Std.
System Vogelbusch	20—30 kg	
Schaumbelüftung (Zellstoff-fabrik Mannheim-Waldhof)	ca 7,5 kg	3½ Std.

Zur Zeit herrscht nach Kenntnis des Verfassers, bedingt durch den Mangel an Preßhefe für Backzwecke, die Tendenz vor, gut bezahlte Backhefe zu erzeugen. Doch dürfte bei entsprechender Ausbildung des Verfahrens auch die Gewinnung von Nähr- oder Trockenhefe — namentlich in Verbindung mit einer guten Verwertung des vorher abgeschiedenen Molkeneiweißes und bei zweckmäßiger Weiterverarbeitung der Hefe — für die Zukunft Chancen bieten.

(Neuere einschläg. Patente vgl. Süddeutsche Molkerei-Ztg. 1946). (Neue Molkerei-Ztg. Hildesh. 1946 Nr. 1 und 2).

654. H. Schade. Pharmaz. Ztg. 83. Nr. 15. S. 349. 1947.

655. Lichtwark. Südd. Molkereizeitung. 68. 95. 1947.

656. Schröder. Südd. Molkereizeitung 68. 132. 1947.

657. Siegfr. Windisch. Die Brauwelt. 1946. Heft 11. S. 167.

658. R. Koch. Die Brauerei. 1. Heft 13. Dez. 1947.

659. M. Schulz und F. Euwens: Kefirpulver, Herstellung, biolog. chemisch-physikalische Eigenschaften. Beschreibung der Herstellung von Kefirpulver aus in Molke gezüchteten und dann abgetrennten Kefirkörnern, seine Zusammensetzung und Verwendungsmöglichkeiten. Es enthält Kefirgummi, Eiweiß, Peptone, Vitamine und dient als Milchnährhefe, sowie als Bindemittel bei der Herstellung von Milch- und Caseinpräparaten. (Molkerei-Ztg. 52, 2966—68 13. 12. 38 Nürnberg, Bayerische Milchversorgung).

660. Norw. P. 63094 J. Poulsson u. Sohn A/S. Oslo. Herstellung von Nährlösung für Hefe. Die aus Magermilch durch Abscheiden des Caseins mit starker Mineralsäure erhaltene saure Molke wird zur Invertierung des Milchzuckers erwärmt und dann mit NH_3 neutralisiert.

661. F. P. 860925 v. 11. 7. 39 ausg. 28. 1. 41 Léonard Massaux. Frankreich. Reinigen von Abwässern der Milch- und Fleischwirtschaft, der Zucker- und Hefefabrika-

tion und von Brennereien durch Gärenlassen mit Hefe. Torula oder Mycoderma unter Luftdurchleiten bei 12—15°. Bei Lactose enthaltenden Abwässern wird auf Eisenlactate gearbeitet durch Zusatz von Fe oder $Fe_2(SO_4)_3$.

662. E. P. 511 394 v. 14. 7. 38 ausg. 14. 9. 39 Arthur Guiness, Son u. Co., London Hefegewinnung aus durch Säurehydrolyse abgebauten Milchprodukten. Der Abbau zu Glucose, Galaktose, Aminosäuren usw. erfolgt durch Säure, Alkali oder Enzyme. Z. B. werden 50,5 kg Trockenmolke in 81 Liter Wasser von 66° gelöst und Schwefelsäure bis zu einem pH von 2—3 zugegeben. Die Lösung wird 4—5 Stunden gekocht. Nach Neutralisation bis zu einem pH von 4—5,5 Heißklären durch Filtration oder Zentrifugieren.

663. M. B. Nudelmann: Milchgetränk aus Buttermilch. Das Getränk wird durch Säuern mit Milchsäurestreptokokken und einer Hefekultur bereitet. Bei Anwendung saurer Buttermilch sind die Milchsäurekulturen ungeeignet; es genügt dann ein Zusatz von Preßhefe (russ.).

664. Kilp: Kartoffelflocken statt Roggenschrot zur Hefebereitung. Praktische Angaben (Brennerei-Ztg. 54, 133, 26. 8.; Z. Spiritusind. 60, 249 9. 9. 1937).

665. Can. P. 354 092 v. 18. 2. 35 ausg. 26. 5. 35 Walter James Hoy, Vancouver, Brit. Columbia, Canada. Hefegewinnung. Zunächst wird eine Würze aus 65 pounds Kartoffeln, 8 Unzen Salz, 4 pounds Malz und 8 pounds Zucker mit Gelatinezusatz bei 71° hergestellt. Nach dem Abkühlen auf 16—32° wird Hefe zugesetzt und vergoren. Sodann wird der Bodensatz abgezogen und nach Zugabe von 4 pounds Kartoffel- oder Getreidestärke mit 2 pounds Melasse nochmals 10 Stunden vergoren. Aufarbeitung der Hefe wie üblich.

666. Russ. P. 56 827 v. 11. 11. 37/30. 4. 1940. J. P. Bobrik, UdSSR. Gewinnung von Alkohol und Hefe. Die in üblicher Weise hergestellte Süßmaische wird filtriert, worauf das an Zucker reiche Filtrat zur Erzeugung von Hefe mittels Luftdurchblasens verwendet wird.

667. DRP. 684 337 6a/14 Erfinder: Dr. Ernst Wilhelm Schmidt in Löwenberg, Chemische Fabrik Löwenberg, Dr. Warth u. Co. Löwenberg. Züchten von Mikroorganismen unter Verwendung von Kartoffelpülpe (v. 11. 10. 1938, bekanntgemacht 9. 11. 1939).

Kartoffelpülpe, ein sehr lästiges Abfallprodukt der Stärkefabrikation, konnte bisher einem wirklich nützlichen Verwendungszweck nicht zugeführt werden. Es wurde nun gefun-

den, daß sterilisierte Kartoffelpülpe sich vorzüglich als Kulturmedium für Schimmelpilze, Hefen und Bakterien eignet. Man hat schon versucht, Kartoffelpülpe nach Behandlung mit Säuren, insbesondere Salpetersäure, zu einer Nährlösung für Hefen zu machen. Dieses Verfahren ist aber umständlich und teuer, obendrein unnötig, denn die Pülpe enthält noch mehr oder weniger große Mengen Stärke, die ohne vorhergehende Säurehydrolyse als Kohlehydratquelle für Mikroorganismen ausgenutzt werden können. Die stets in diesen vorhandenen diastatischen Enzyme verzuckern die Stärke und machen sie so für den Organismus assimilierbar, was um so leichter vor sich geht, wenn die Kartoffelpülpe heiß sterilisiert worden ist, wobei die Stärke verkleistert. Außerdem enthält die Pülpe alle weiterhin für die Mikroorganismen notwendigen Nährstoffe, einschließlich stickstoffhaltiger Stoffe, so daß das Wachstum der verschiedenen zu kultivierenden Organismen gewährleistet ist. Allerdings sind diese Stoffe in der Kartoffelpülpe nicht ohne weiteres zugänglich, so daß es bisher noch nicht gelungen war, die für die Ernährung von Hefe erforderlichen löslichen und assimilierbaren Nährstoffe aus der Pülpe nutzbar zu machen.

Man kann jedoch die Kartoffelpülpe zu einem brauchbaren Nährboden für die Züchtung von Mikroorganismen umwandeln, wenn man gleichzeitig oder nacheinander cellulose- und stärkeabbauende Organismen züchtet und darauf diejenigen Mikroorganismen zur Aussaat bringt, deren Wachstum auf der Kartoffelpülpe als Nährboden erzielt werden soll.

Durch die Cellulase wird dann, da die Kartoffelpülpe reichlich Cellulose enthält, diese verzuckert. Der gebildete Zucker kann durch den mit dem Cellulosebildner gemeinsam wachsenden Organismus verarbeitet werden. Man kann auch die Pülpe zunächst mit geeigneten Mikroorganismen wachsen lassen, und nachdem genügend celluloselösendes Enzym gebildet worden ist, einen enzymreichen Preßsaft von der Pülpe herstellen und frische Pülpe damit verzuckern zwecks Heranzucht von Hefen auf der verzuckerten Kartoffelpülpe.

B e i s p i e l 1: 1 kg Kartoffelpülpe mit einem Wassergehalt von etwa 90% wird in großen Erlenmeyerkolben mit Watte verschlossen sterilisiert und mit Sporen eines diastase- und cellulosebildenden Penicilliums beimpft. Nach einigen Tagen des Wachstums des cellulosebildenden Penicilliums wird Torulahefe eingeimpft.

B e i s p i e l 2: 1 kg Kartoffelpülpe mit einem Wassergehalt von etwa 90% wird in großen Erlenmeyer-Kolben mit Watte ver-

schlossen sterilisiert und mit einem diastase- und cellulosebildenden Pilz beimpft, mit Quarzsand verrieben und abgepreßt. Der Preßsaft enthält jetzt Diastase und Cellulase nebst den fermentativ entstandenen Stärke- und Celluloseabbauprodukten. Der ganze Preßsaft wird mit 5 kg frischer sterilisierter Pülpe vermischt und mit Torulahefe beimpft.

PATENTANSPRUCH: Die Verwendung von Kartoffelpülpe zum Züchten von Mikroorganismen, wobei gleichzeitig oder nacheinander cellulose- und stärkeabbauende und hierauf die zu züchtenden Organismen zur Anwendung kommen können.

668. D R P. 6 6 7 9 8 7 6b/3_{01}. Stärkefabrik Kyritz GmbH., in Kyritz, Priegnitz. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g e i n e r N ä h r l ö s u n g f ü r d i e Z ü c h t u n g v o n H e f e (ab 7. 11. 36), dad. gek., daß Kartoffelpülpe mit Säuren, vorzugsweise Salpetersäure, unter Druck bis zur völligen Verzuckerung der Stärke und eines erheblichen Teiles der Zellulosebestandteile behandelt, hierauf mit Ammoniak neutralisiert und gegebenenfalls von den unverzuckerten Rückständen abgepreßt wird.

669. D R P. 6 2 7 2 3 2 5 3 g v. 26. 1. 32 ausg. 11. 3. 36 Carl Oetling, Berlin - Steglitz und Martha Heudtlaß, Berlin - Wilmersdorf. H e r s t e l l u n g v o n F u t t e r h e f e a u s R o h k a r t o f f e l n, wobei durch Schälen, Zerkleinern und Entwässern die kohlehydrat- und eiweißhaltigen Bestandteile getrennt werden, dad, gek., daß das Fruchtwasser mit dem Schälabfall zusammen unter Druck und unter Zusatz von Säure aufgeschlossen und die erhaltene Lösung unter starker Belüftung in an sich bekannter Weise auf Futterhefe verarbeitet wird. Durch Vermischen des Kartoffelpreßgutes mit der Futterhefe erhält man ein hochwertiges Futtermittel.

670. K. O l t a r s c h e w s k i: H e r s t e l l u n g v o n G e t r e i d e - K a r t o f f e l h e f e n o h n e z u s ä t z l i c h e E r n ä h r u n g. Das Verfahren hat den Vorteil, daß an Korn zum Malz gespart und die Spritausbeute erhöht wird. Weiter findet dabei in den Gärbottichen reine Alkoholgärung statt und die Erhöhung des Säuregrades beträgt dort nicht über 0,2° D, unabhängig von der Art der Rohstoffe (russ. C. 40 I 1117).

671. D R P. 6 6 7 9 4 8 6b/1_{02}. Dr. Ernst Lühder und Bruno Lampe in Bln.-Charlottenburg als Erfinder. — Verein der Spiritusfabrikanten in Deutschland in Berlin. V e r f a h r e n z u r A u f b e r e i t u n g v o n S c h l e m p e, i n s b e s o n d e r e K a r t o f f e l b r e n n e r e i s c h l e m p e (11. 11. 36) unter Trennung der Schlempe in Schlempenrückstand und Schlempenflüssigkeit, dad. gek., daß der abgetrennte Schlemperückstand mit z. B.

durch Dämpfen, Kochen oder Zerreiben hergestellten Kartoffelzubereitungen homogenisiert und erst das Homogenisierungsprodukt der Trocknung zugeführt wird, während die Schlempeflüssigkeit unmittelbar verfüttert oder auch unmittelbar zum Züchten von stark Eiweiß aufbauenden Mikroorganismen, wie z. B. Hefe, Kahmhefe oder dgl. benutzt werden kann.

672. A. P. 2 008 584 v. 4. 2. 31/16. 7. 35 National Grain Yeast Corp. Belleville, USA. Verwendung von Schlempe als Hefenährstoff. Die normale Brennereischlempe wird zunächst mit Milchsäurereinkulturen vergoren, wobei hochmolekulare Eiweißstoffe in zur Hefeernährung geeignete einfachere Eiweißstoffe abgebaut werden. Zu großer Säureüberschuß wird mit NH_3 abgestumpft. Die so behandelte Schlempe dient entweder als Maischflüssigkeit für Kornmaischen oder zunächst zur Klärung von Melasse und dann als Zusatzflüssigkeit bei der Melassevergärung. Die Säuerung dauert 36 bis 48 Stunden.

673. Rudolf Bertel, Wien: Herstellung von Würzen zur Hefe- und Alkoholgewinnung. Die stärkehaltigen Rohstoffe werden zunächst bei höchstens 70° geweicht, sodann mit pankreatischen Enzymen behandelt und dann mit einem hochdiastatischen Malzauszug bei 50—60° verzuckert, worauf die Weiterbehandlung in der üblichen Weise erfolgt. (C. 41 I 2877).

674. Can. P. 352 140 v. 17. 7. 34 ausg. 6. 8. 35 A. Prior 20. 7. 33. John F. Wroten, Baltimore, Md. USA. Hefegewinnung. Die stärkehaltigen Stoffe werden zunächst nur in 1. Stärke übergeführt unter Vermeidung der Bildung von viel Zucker und dann nach weiterem Hinzufügen von 1. Stärke bei 30° unter Belüften mit Hefe vergoren. Während des Gärprozesses werden nach und nach Stärke verzuckernde Enzyme zugesetzt und zwar im Maße der Vergärung des gebildeten Zuckers.

675. F. P. 803 298 v. 11. 3. 36 ausg. 26. 9. 36 Patent Co. Ltd. Liechtenstein. Stärkeverzuckerung. Getreide- und Kartoffelstärke werden zunächst in bekannter Weise mit Säure bis zu Dextrose bzw. Dextrinen abgebaut. Sodann wird mit 2—3% Malzauszug oder -extrakt in Maltose übergeführt. Schließlich wird die Wirkung der Diastase durch Erhitzen auf 70° aufgehoben. Die erhaltene Flüssigkeit kann nach Filtrieren zu Alkohol oder Bier verarbeitet oder als Nährflüssigkeit bei der Hefeherstellung verwendet werden. Auch kann die maltosehaltige Flüssigkeit nach Vakuumeindampfung zur Herstellung

von Marmeladen, Schokolade usw. verwendet werden. (Vgl. F. P. 805 695 C. 1937 I 2042).

676. D R P. 6 4 1 7 5 3 6a/17$_{02}$ Wilhelm Knappe in Mettingen/Westf. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n P r e ß h e f e, (v. 10. 3. 33) durch Ernährung mit erhöhtem Stickstoff und Phosphorsäuremengen, dad. gek., daß man die Hefe bei Temperaturen unter 16° C in einer zuckerhaltigen Nährlösung, der durch Aufschließung von eiweißreichen Pflanzenstoffen mit 1 bis 10% Phosphorsäure gewonnene lösliche stickstoffhaltige Nährstoffe zugesetzt werden, heranzüchtet und die fertige Hefe gegebenenfalls einer Nachbehandlung in einer Nährlösung, die durch Phosphorsäure aufgeschlossenen Eiweißstoffe, Kaliverbindungen, einen Überschuß von Phosphorsäure und gegebenenfalls Maltose enthält, bei Temperaturen unter 14° C unterwirft, wobei in jeder Stufe zur Einstellung und Aufrechterhaltung des erforderlichen Säuregrades Phosphorsäure verwendet wird.

677. D R P. 5 6 8 1 1 6 6a/17$_{02}$. „Enossis" Société Anonyme pour le Commerce et l'Industrie in Genf, Schweiz. (v. 4. 12. 28) V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n H e f e, dad. gek., daß ein nach dem Hauptpatent 535 057 v. 19. 5. 28 aus entöltem, feinst gemahlenen Baumwollsaatmehl hergestellter wäßriger Extrakt zur Würze zugesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß das Baumwollsaatmehl selbst zur Würze zugesetzt wird.

678. W. F r e m e l, J e S k a l i n a und W. L e b e d e w: D i e V e r w e n d u n g v o n B u c h w e i z e n m e h l b e i d e r H e f e f ü h r u n g a l s E r s a t z v o n M a l z. (vgl. C 1939 II 4387). Buchweizenmehl kann Grünmalz als zusätzliche Ernährung für Hefe ersetzen, und zwar in Mengen von etwa 0,5 kg Mehl auf 1 Dl Würze. Bei Hefe wird dabei geringe Hemmung der Gärung beobachtet, die jedoch keinen bedeutenden Einfluß auf den weiteren Verlauf des Prozesses ausübt. (russ.) (C. 1941, I S. 3717).

679. U n g. P. 1 2 2 8 4 5 v. 25. 11. 38/2. 1. 40. Ludwig Kovàtes, Budapest. H e f e h e r s t e l l u n g erfolgt durch Zugabe von aus der Sojabohne durch Emulgieren gewonnene Eiweiß-, Phosphor- und Kalkbestandteilen als Nährstoff zu den teilweise verzuckerten Kohlehydraten.

680. D R P. 6 3 7 9 1 8 6a/20. „Delta" Technische Verkehrs A.-G., in Vaduz, Liechtenstein. V e r f a h r e n z u m e n z y m a t. A u f s c h l i e ß e n v o n g e n u i n e n E i w e i ß s t o f f e n d e r z u r H e r s t e l l u n g v o n M a i s c h e n d i e n e n d e n e i w e i ß r e i c h e n p f l a n z l i c h e n R o h s t o f f e, (ab 9.

9. 32) dad. gek., daß die eingemaischten pflanzlichen Rohstoffe vor dem Erhitzen auf bzw. über den Koagulationspunkt der Eiweißstoffe (etwa 70° C) mit eiweißabbauenden pankreatischen Enzymen vorzugsweise bei einer Wasserstoffionenkonzentration von ungefähr pH = 7 bis 8 und einer optimalen Temperatur von etwa 40° C, behandelt werden, worauf dann erst die Weiterverarbeitung der Maische in üblicher Weise erfolgt.

681. DRP. 643 339 6a/20. Hans Braasch und Dr. Arnold Braasch in Neumünster. Verfahren zur Herstellung einer Nährlösung für die Backhefegewinnung. (v. 13. 10. 31) bestehend aus einem durch Behandlung von Ölkuchen oder ähnlichen hoch eiweißhaltigen Stoffen mit starken Mineralsäuren hergestellten Extrakt, dad. gek., daß Ölkuchenmehl oder dgl. mit Schwefelsäure von etwa 20 bis 30° Bê angefeuchtet wird, in Behälter fest eingestampft und bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Tage stehengelassen wird, worauf die Masse nach Verdünnung mit Wasser in einem Kochbottich etwa 2 Stunden gekocht, dann abkühlen lassen, in an sich bekannter Weise die Säure bis auf einen Rest abgestumpft und die nicht gelösten Stoffe von der Flüssigkeit abgeschieden werden. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß der Kochprozeß so geleitet wird, daß vorhandene Fette und Fettspaltungsprodukte möglichst vollständig abgetrieben werden.

682. Friedr. Wendel: Die Zubereitung und Nachführung der Hefe in den Kornbrennereien. Eingehende Darstellung der Heranzüchtung der Kornbrennereihefe unter Berücksichtigung des Kunsthefe- und Hefesatzverfahrens, der Satzbereitung und der Säuerung des Satzes mit Milchsäure oder H_2SO_4. Schließlich wird die technische Gärführung im Hefesatz beschrieben. (Brennerei-Ztg. 59, 115—16, 8. 10. 42 Berlin.).

(Forschungsinst. für Techn. der Getreidebrennerei. Inst. f. Gärungsgewerbe.)

683. B. Lampe und R. Deplanque: Einiges über die Hefebereitung. Betriebstechnische Anweisungen über Herstellung und Säuerung der Maische unter besonderer Berücksichtigung des Verzuckerungsvorganges bei Zusatz von Grünmalz zu der Kartoffelmaische. (Z. Spiritusind. 59, 354, 15. 10. 36).

685. R. Gilmour: Chemische Technologie der Gärungs- und Brennereigewerbe. Zusammenfassende Darstellung der industriellen Herstellung von Whisky, Gin,

Gärungsalkohol, Bäckereihefe, (Trans. Instn. chem. Engr. 16, 139—158, 1938).

686. A. P. 2 132 091 v. 15. 4. 37/4. 10. 38 Casey Y. Wilken, Sunset Hills, Va. USA. Verfahren zur Herstellung einer Hefemaische für die Whiskybereitung. Eine aus Roggen- und Gerstenmalzschrot und Wasser hergestellte Maische wird mit Milchsäurebakterien gesäuert und anschließend pasteurisiert, worauf der abgekühlten Maische eine geringe Menge nicht pasteurisierte Milch zugesetzt und sie dann mit Kulturhefe vergoren wird. Der mit dieser Maische gewonnene Whisky soll auch rascher altern.

687. R. Giwertowski und Je Plewako: Herstellung von Bäckereihefe aus abgebauten Hefen der Melasse-Brennerei. Die Verwendung der Hefe der Melasse-Brennereien als Bäckerhefe ist durchaus möglich, wenn die Melasse vor der Vergärung von Kolloiden und Humusstoffen durch Filtration befreit wird. (russ.).

688. H. Fink: Beiträge zum Futterhefenproblem. Vf. berichtet über erfolgreiche Versuche, über Vergären von Holzzuckerwürzen, erhalten nach SCHOLLER oder BERGIUS, insbesondere mit Torula utilis, unter allmählicher Anpassung der Hefe an immer organisch N-ärmere Nährlösungen eiweißreiche und biologisch wertvolle Futterhefe zu erhalten, wobei lediglich NH_3 als Stickstoffquelle dient. Es werden z. B. aus 100 kg Holztrockensubstanz u. 2,3 bis 2,8 NH_3 mit SCHOLLER-Zucker (41% vergärbar) 20 kg Hefe = 11,4 kg Rohprotein, mit BERGIUS-Zucker (52% vergärbar) 25 kg Hefe = 14,4 kg Rohprotein erhalten. Bei der Übertragung der Labor. Versuche in die Praxis konnten die Ausbeuten auf 12,2 bzw. 16,1 kg Rohprotein gesteigert werden. Nach entsprechender Anpassung der Stellhefe gelang sowohl lab. mäßig, als auch technisch die Vergärung der Sulfitablauge ohne organ. N-Quelle lediglich mit NH_3. Aus 1 cbm und Zus. wurde etwa 10 kg Hefetrockensubstanz gewonnen. Der Proteingehalt der nach dem Verfahren des Verfassers erhaltenen Hefe ist mit 50—60% i. T. 10—15% höher als der der Bierhefe. Der Rohfettgehalt beträgt 2—3%, der Aschegehalt 8%. Über chemische Zusammensetzung und physiologische Eigenschaften des auf mineralischem Wege gewonnenen Eiweißes, seine Nährwirkung, Verdaulichkeit, Wirkung auf die Milchleistung von Kühen und den Vitamingehalt werden noch Versuche angestellt. Vorschlag zur Steigerung des Vitamingehaltes (Vit. D) mit ultraviolettem Licht.

Ausführliche Angaben über die Züchtungsmethoden und Tabellen. (Z. Spiritusind. 59, 373—77, 5. 11. 36).

689. H. Fink: Beiträge zum Futterhefenproblem. (inhaltlich identisch mit der C. 1937. I. 1046 referierten Arbeit). (Wschr. Brauerei 53, 385—88, 396—400 5. 12. 36.)

690. H. Fink: Neue Wege zur Eiweißerzeugung in den landwirtschaftlichen Brennereien im Rahmen des Vierjahresplanes. (Brennerei-Ztg. 54, 42—43, 49, 1. 4. 37 Berlin Univ.) (Vgl. C. 1937 I. 4170).

691. H. Fink: Neue Arbeiten über die biologische Eiweißsynthese. Dauerzüchtungsversuche ergaben, daß die Hefeerzeugung aus Holzzucker nach SCHOLLER oder nach BERGIUS mit Kohlehydrat und NH_3 möglich ist. Aus 100 kg Holztrockenmasse und etwa 2,3 bis 2,8 kg NH_3 erhält man nach SCHOLLER (vergärb. Zucker 41%), an Hefe 20 bzw. an Rohprotein 11,4 kg. Nach BERGIUS (vergärbarer Zucker 52%) 25 bzw. 14,4 kg; aus 1 cbm Sulfitablauge lassen sich im Mittel 8 bis 10 kg Hefetrockensubstanz gewinnen. (Forschungsdienst, Sonderheft 6, 322—26, 1937, Berlin, Institut für Gärungsgewerbe.).

692. H. Fink: Zur Frage der Fetthefegewinnung aus Sulfitablauge. Besprechung der Verwendung der Sulfitablauge zur biologischen Eiweißsynthese, der Zusammensetzung der hieraus erhaltenen im Vergleich zu der n. Sprithefen und der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Kurzer Hinweis auf Buchenholzsulfitablauge, die anscheinend besser zur biologischen Fettsynthese geeignet ist. Literaturangaben. (Z. Spiritusindustrie 60, 355—56, 23. 12. 1937 bzw. Wochenblatt f. Papierfabrikation 68, 907—08, 27. 11. 37).

693. H. Fink: Biologische Rohstoffsynthese. Vf. gibt einen Überblick über Technik und Energieausbeute bei der Herstellung von Futterhefe, sowie die technische Anwendung der biol. Eiweißsynthese und ihre nationalwirtschaftliche Bedeutung. Anschließend Bericht über industrielle Großvergärung von Holzzucker, Sulfitablauge, Eiweißschlempe und dabei erzielte Hefeausbeuten, Futterwert und Vitamingehalt. Auch haben Versuche mit Acetaldehyd, Essigsäure und Alkohol die Möglichkeit erwiesen, mit diesen Stoffen als Kohlenstoffquellen ohne jegliche organische Stickstoffe ausschließlich mit NH_3 und anorgan. Salzen Futterhefe zu züchten. (Vorratspflege und Lebensm. Forschung 1, 52—58 107—22 1938 Berlin.)

694. H. Fink: Zur biolog. Eiweißsynthese durch Hefen. (I. und II. Mitt. vgl. C. 38 II 2666) Svensk kem Tids-

kr. 50, 177—85, 194—231; Z. Spiritusind. 61, 381—82, 389—90, 392, 398, 400 1938).

695. H. Fink: Zur biolog. Eiweißsynthese durch Hefen. Inhaltlich identisch mit den C, 38 I 1487, 2968—69 refer. Arbeiten. (Wschr. Brauerei 55, 409—13, 417—20, 31. 12. 1938).

696. H. Fink: Rohstoffsynthese durch Mikroorganismen. (vgl. hierzu die C. 1938 II 438 referierte Arbeit). Forschungsdienst, Sonderheft 8, 590—95 1938 Berlin.).

697. H. Fink: Eiweißbeschaffung durch Züchtung von Hefe. (Vgl. C. 39 I. 2326) Vierjahresplan 3, 774—77, 20. 6. 39).

698. H. Fink: Neuere Ergebnisse der biologischen Eiweißsynthese. Stand der Futterhefengewinnung aus verschiedenen technischen Rohstoffen wird geschildert. Vf. ist es gelungen, aus Holzzucker verschiedener Herstellung ohne organ. N, also mit nur anorganischen Nährsalzen, in der Dauerzüchtung mit bester Ausbeute Futterhefe herzustellen. Dabei werden auch Essigsäure, Galaktose und Xylose des Holzzuckers mit verwertet. Man erhält aus 100 kg Holztrockensubstanz 21—31 kg Hefetrockensubstanz oder 12—16 kg Rohprotein. In ihrem Werte als Futtermittel kommt die Holzzuckerhefe der Bierhefe praktisch gleich. Auch aus Sulfitablaugen von verschiedenen Zellstoffverfahren sind pro 1 cbm Ablauge Ausbeuten von 10—12 kg Hefetrockensubstanz mit hohem Eiweißgehalt und Futterwert erzielt worden. Im sog. Eiweißschlempeverfahren gewinnt man aus Kartoffeln ein hochwertiges, vitaminreiches Futtermittel mit 36—40% Eiweiß in der Trockensubstanz. Schließlich ist es gelungen, aus einfachen C-Verbindungen, wie Acetaldehyd, Essigsäure und Alkohol und nur mineral. Nährsalzen in der Dauerzüchtung erstmalig in technischem Maßstabe sehr eiweißreiche Futterhefe zu erzeugen. Anläßlich der Beschreibung der einzelnen Verfahren wird auf die theoretische und auf die landwirtschaftliche Seite der biologischen Eiweißsynthese eingegangen. (C. 1940 I. 3195—3196).

699. H. Fink u. Richard Lechner: Über die Futterhefegewinnung aus Holzzuckerlösung. III. Mitt. Über den natürl. Stickstoffgehalt der Holzzuckerwürzen. (II. Mitt. Vgl. C. 1936 I 2459). Bei der perkolierenden Holzverzuckerung mit verdünnter Säure ist der N-Gehalt der 1. Würzefraktion verhältnismäßig hoch und nimmt dann rasch ab. Etwa gegen Ende des zweiten Drittels des Holzverzuckerungsverfahrens ist

plötzlich ein schroffer Abfall der N-Konzentration der Würze festzustellen. — Die Konzentration des reduzierenden Zuckers nimmt ebenfalls, von einigen Unregelmäßigkeiten abgesehen, von Fraktion zu Fraktion ab. — Bezogen auf den Zuckergehalt sind die in der 1. Hälfte des Holzverzuckerungsprozesses erhaltenen Würzen erheblich N-reicher als die gegen Ende erhaltenen, die durchschnittlich weniger als die Hälfte an N-aufweisen. — — Die N-reichen Fraktionen der Holzverzuckerung scheinen für die Hefezüchtung besonders geeignet zu sein. (Biochem. Z. 286, 83—90 24. 6. 1936 Berlin Univ. Landwirtsch. Tierärztl. Fakultät und Inst. f. Gärungsgewerbe).

700. H. Fink und R. Lechner: Herstellung von Futterhefe aus Sulfitablauge. Zur Hefezüchtung wurde Sulfitablauge der Zellstoff-Fabrik Mannheim-Waldhof mit einem Gehalt von 2,56% vergärbarem und 3,9% reduzierendem Zucker verwendet, die in der bei der Sulfitspiritusherstellung üblichen Weise unter Lüften mit Ätzkalk und Kreide neutralisiert, filtriert und mit anorganischen Nährstoffen — $(NH_4)_2HPO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, $MgSO_4$ und K_2SO_4 — versetzt war. Während der Gärung wurde noch etwas verdünnte NH_3-Lösung hinzugefügt. Das Gärgefäß war ein 8-Liter-Stutzen, der Lüftungskörper bestand aus einem Aggregat von gebrannten Steinen, die eine sehr feine Belüftung gewährleisten. Etwa $^1/_{10}$ der gesamten Ablauge wurde zu Beginn im Gärgefäß vorgelegt, die Stellhefe — sorgfältig angepaßte Torulahefe — zugesetzt und gelüftet. Innerhalb von 6—7 Stunden wurde der Hefemenge die Nährlösung zugegeben und noch eine Stunde nachgelüftet. Die Gesamtdauer der Züchtung betrug etwa 8 Stunden. Durch Zugabe von NH_3- und Na_2CO_3-Lösung wurde die gärende Würze bei schwachsaurer Reaktion gehalten. Temperatur 28—30°. Die Ausbeute an Hefetrockensubstanz in 5 Führungen lagen zwischen 50 und 60%, auf vergärbaren Zucker bezogen; der Eiweißgehalt der Hefen betrug 50 bis 55%. Die Ausbeute an Eiweißtrockensubstanz war im Mittel 28%, entsprach also der, die bei der Holzverzuckerung erreicht worden war. Das Ansteigen der Hefeausbeute von Züchtung zu Züchtung spricht für fortschreitende Anpassung der Hefe an das neue Substrat. Der Aschegehalt der Hefe war stets normal. — Durch diese Versuche der Verfasser ist zum erstenmal gezeigt, daß mit Sulfitablaugen die Futterhefenerzeugung in Dauerzüchtung ohne jeglichen Zusatz von organischem N möglich ist, wobei die vergärbaren Kohlehydrate nach den heute geltenden Auffassungen ausgezeichnet ausgenutzt werden. (Angew. Chemie

49, 775—77, 24. 10. 36, Berlin, Landwirtsch. Tierärztl. Fakultät der Univ. und Inst. für Gärungsgewerbe.)

701. H. Fink und R. Lechner: Neuere Ergebnisse bei der Futterhefegewinnung aus Sulfitablauge. Bei erstmaliger Anwendung der Vogelbusch-Belüftung wurde aus Sulfitablauge unter technischen Bedingungen ohne Verwendung von Gärfett in Dauerzüchtung mit nur anorganischen Nährsalzen Futterhefe erzeugt. Dabei wurde der gesamte Zucker einschließlich der Pentosen ohne Erhöhung der Züchtungsdauer verwertet. Die nach der Belüftung praktisch kohlehydratfreien Ablaugen bereiten bei der Abwässerbeseitigung und bei der Herstellung von Gerbextrakten weniger Schwierigkeiten. Für die Rohstoffausnutzung ist die Verhefung der Sulfitablauge einer Vergärung zu Alkohol vorzuziehen, weil auch die Pentosen verwertet werden können. (Z. Spiritusind. 62, 251—52, 17. 8. 1939, Berlin.).

702. DRP. 697 311 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dr. Hermann Fink in Berlin-Charlottenburg und Dr. Richard Lechner in Berlin. Versuchs- und Lehranstalt für Spiritusfabrikation in Berlin. Verfahren zur Gewinnung von Futterhefe. (ab 16. 5. 35 / 12. 9. 40.).

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung von Futterhefe und deren Stellhefen.

Bei den bekannten Hefegewinnungsverfahren werden den kohlehydrathaltigen Nährlösungen erhebliche Mengen organischer Stickstoffverbindungen, zumeist in Form weitgehend aufgeschlossener Malzkeime, Hefeautolysate u. dgl. zugesetzt. Diese Zusätze bedingen eine erhebliche Verteuerung der bekannten Gewinnungsverfahren. Ein weiterer Nachteil der bekannten Futterhefegewinnungsverfahren wird dadurch bedingt, daß eine als Stellhefe herangezüchtete Hefekultur durch Infektion u. dgl. schon nach etwa 5 bis 10 Führungen eine derartige Leistungsverminderung aufweist, daß sie durch eine neu herangezüchtete Stellhefe ersetzt werden muß. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Heranzüchtung der Stellhefe eine besonders sorgfältige Überwachung der Züchtungsbedingungen und die Verwendung relativ wertvoller Nährsubstrate, wie z. B. Getreidemaische u. dgl. erfordert, wodurch die bisher üblichen Futterhefegewinnungsverfahren gleichfalls erheblich verteuert wurden.

Bei dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung werden die im vorstehenden erwähnten Nachteile vermieden. Erfindungsgemäß wird zur Gewinnung von Futterhefe nach dem

Lufthefeverfahren die erforderliche Stellhefe in mehreren Führungen herangezüchtet, wobei der Gehalt an organischen Stickstoffverbindungen und Wuchsstoffen von Führung zu Führung bis auf den natürlichen Gehalt der anschließend zur Hefegewinnung verwendeten kohlehydrathaltigen Materialien verwendet wird. Das neue Verfahren ermöglicht die Verwendung von schwer verarbeitbaren Holzhydrolysaten, wie z. B. Holzzuckerwürzen oder Sulfitablaugen. Die nach dem Verfahren gemäß vorliegender Erfindung erhaltene Stellhefe vermag die erwähnten kohlehydrathaltigen Ausgangsmaterialien unter Aufbau von Eiweiß aus anorganischen Stickstoffverbindungen zu verarbeiten, ohne daß der bei den üblichen Verfahren notwendige Zusatz größerer Mengen organischer Stickstoffverbindungen erforderlich wäre. Das neue Heranzüchtungsverfahren zeichnet sich dadurch aus, daß auch in längerem Betrieb das Leistungsvermögen der Stellhefe nicht absinkt, so daß keine Notwendigkeit besteht, immer wieder von neuem Stellhefe in besonderen Kulturen heranzüchten zu müssen.

Bei dem erfindungsgemäßen Züchtungsverfahren ist es zweckmäßig, daß man bei der in mehreren Führungen bewirkten Züchtung den Nährsubstraten im Gegensatz zu den bisher üblichen Züchtungsverfahren nur eine relativ geringe Menge von organischen Stickstoffverbindungen zufügt. Dabei kommt eine in üblicher Weise durchgeführte Feinbelüftung, z. B. unter Verwendung von rotierenden Belüftungseinrichtungen, keramischen Massen u. dgl. zur Anwendung. Während man bei den bekannten Verfahren bei der Stellhefebereitung organische Stickstoffverbindungen in einer solchen Menge verwendet, daß der Gehalt an organischem Stickstoff 30% und mehr des Gesamtstickstoffs beträgt, wird erfindungsgemäß der Anteil des organischen Stickstoffs auf etwa 5% und weniger des Gesamtstickstoffs herabgesetzt. Die Anwesenheit einer hinreichend großen Menge von Wuchsstoffen, wie z. B. Bios bzw. biosartigen Substanzen, ist empfehlenswert. Mit besonderem Vorteil wird die Menge des bei der Züchtung zur Anwendung gelangenden anorganischen bzw. Gesamtstickstoffs auf die theoretisch erforderliche Menge beschränkt. (Bezüglich des Begriffes der theoretisch erforderlichen Menge wird auf H. CLAASSEN, Zeitschrift des Vereins Deutsche Zuckerindustrie, technischer Teil, Bd. 84, S. 713 (1934), Bezug genommen.)

In Abänderung der bisher üblichen Methoden werden daher beispielsweise, um den Bedarf an organischen Stickstoffverbindungen zu decken, nicht Extrakte von Malzkeimen, die in

der Hitze bzw. durch Säurehydrolyse aufgeschlossen sind und daher erhebliche Mengen organische Stickstoffverbindungen, dagegen relativ geringe Mengen Wuchsstoffe aufweisen, zugesetzt, sondern es werden Extrakte von Malzkeimen verwendet, die bei Temperaturen von etwa 50 bis 75° schonend ausgelaugt wurden und infolgedessen eine relativ geringe Menge organischer Stickstoffverbindungen, dagegen eine sehr reichliche Menge Wuchsstoffe enthalten.

Erfindungsgemäß wird im Verlauf der weiteren Führungen, die bei dem neuen Heranzüchtungsverfahren erfolgen, allmählich zu immer niedrigeren Zusätzen an organischen Stickstoffverbindungen übergegangen und gleichzeitig auch die Menge an Wuchsstoffen vermindert. Dadurch, daß man im Gegensatz zu den bisher üblichen Verfahren jegliche Überfütterung mit organischen Stickstoffverbindungen bzw. Überschuß an Gesamtstickstoff vermeidet, und die Stellhefe allmählich an schlechtere Lebensbedingungen gewöhnt, ist es möglich, eine Hefe heranzuzüchten, mit der man schwer verarbeitbare Holzhydrolysate im Dauerbetrieb, ohne daß störende Infektionen auftreten, verarbeiten kann. Die so gezüchtete Hefe kommt mit den in den verwendeten Holzhydrolysaten enthaltenen geringfügigen Mengen an organischen Stickstoffverbindungen und Wuchsstoffen aus, so daß es keines besonderen Zusatzes an derartigen Verbindungen und Stoffen bedarf. Bei den verwendeten Substraten bewegt sich bei den ohne Zusatz von organischen Stickstoffverbindungen erfolgenden Führungen der Anteil des organischen Stickstoffes an dem Gesamtstickstoff in den Grenzen von etwa 2%. Es wurde ferner festgestellt, daß bei der erfindungsgemäß herangezüchteten Hefe bei der Verwendung von Holzhydrolysaten der verschiedensten Art als Substrat die Hefegewinnung in Abwesenheit von organischen Stickstoffverbindungen durchgeführt werden kann. Auch kann man beobachten, daß infolge der verminderten Zugabe von organischen Stickstoffverbindungen der angebotene anorganische Stickstoff erschöpfend ausgenutzt wird.

Der Zusatz von Wuchsstoffen braucht nicht in Form von wässerigen Malzkeimextrakten, die unter schonenden Bedingungen erhalten wurden, zu erfolgen, sondern es können auch Wuchsstoffe anderer Herkunft, z. B. wässerige Extrakte von stark humushaltigen Böden, Verwendung finden. In diesem Falle werden die bei der Züchtung im allgemeinen in Form von Malzkeimextrakten zugeführten organischen Stickstoffverbindungen zweckmäßig in anderer Form zugegeben.

Man hat zwar bereits bei der Herstellung von Preßhefe den Nährlösungen bioshaltige Stoffe der verschiedensten Art beigegeben. An sich ist es auch bekannt, beispielsweise durch Verwendung wäßriger Malzkeimauszüge, organische Stickstoffverbindungen und Wuchsstoffe der Hefennährflüssigkeit zuzuführen. Der Vorschlag indessen, bei der Heranführung der Stellhefe den Gehalt an organischen Stickstoffverbindungen und Wuchsstoffen allmählich bis auf den natürlichen Gehalt der anschließend zur Hefegewinnung verwendeten kohlehydrathaltigen Ausgangsstoffe zu vermindern, ist in der Literatur bis jetzt noch nicht erwähnt worden.

Zur Durchführung des Verfahrens dienen die üblichen Wuchshefen, wie Kahmhefe, Torulaarten, und zwar insbesondere die Torula utilis und ähnliche Mineralhefen.

Außer Holzhydrolysaten, wie sie z. B. nach dem Verfahren von Scholler bzw. Bergius erhalten werden, können auch andere schwer verarbeitbare Hydrolysate, wie z. B. Sulfitablaugen, auf Grund des neuen Verfahrens verarbeitet werden.

Der Vorteil des neuen Verfahrens liegt nicht nur in der Ersparnis besonderer Zusätze an organischen Stickstoffverbindungen und der Vermeidung der Heranzüchtung von neuer Stellhefe nach einer beschränkten Zahl von Führungen, sondern von Bedeutung ist auch die Tatsache, daß die bei dem Verfahren erhaltene Hefe im allgemeinen einen wesentlich höheren Eiweißgehalt als die nach dem bisher üblichen Verfahren erzielte Hefe aufweist. Außerdem ist auch eine beträchtliche Ausbeutesteigerung festzustellen.

Die im Falle der Verwendung von Malzkeimextrakten als Rückstand verbleibenden Malzkeimlinge besitzen, da sie unter gelinden Bedingungen ausgelaugt sind, noch einen erheblichen Nährwert und können im Gegensatz zu den unter scharfen Bedingungen aufgeschlossenen Keimen noch anderweitig verwendet werden. Dadurch wird gegenüber Verfahren, bei denen die Malzkeime unter Druck in der Hitze oder dgl. aufgeschlossen sind, eine erhebliche Kostenersparnis erzielt.

Bei den bisher geübten Hefegewinnungsverfahren hat man, um die Zahl der Führungen vergrößern zu können, eine Zwischeneinigung mit Säuren o. dgl. eingeschaltet, die bei dem vorliegenden Verfahren nicht erforderlich ist. Auch ist es nicht notwendig, die Hefe, bevor sie zu einer neuen Führung verwendet wird, mit Wasser oder Säuren zu reinigen, sondern sie kann im ungereinigten Zustand eingesetzt werden.

Im folgenden soll an Hand eines Beispieles die Durchführung des neuen Verfahrens bei der Gewinnung von Futterhefe erläutert werden, wobei ausdrücklich darauf hingewiesen wird, daß das Verfahren nicht auf die in dem Beispiel angegebenen Mengenverhältnisse, auf die Art der verwendeten Ausgangsstoffe, der Zusätze sowie der pH- und Temperaturbedingungen beschränkt ist.

Beispiel 1: Als kohlehydrathaltiges Ausgangsmaterial dient eine nach dem Verfahren von Scholler-Tornesch gewonnene Holzzuckerwürze (Durchschnittswürze), die nach dem Verdünnen einen Gehalt von etwa 1,5% reduzierenden Zucker aufweist und je Liter etwa 22 mg Gesamtstickstoff enthält. Die bei der Hydrolyse des Holzes verwendete Säure wird mit Kreise neutralisiert. Der Würze werden auf 4 Liter Flüssigkeit 10 bis 12 g Ammonsulfat oder die äquivalente Menge anderer anorganischer Stickstoffverbindungen sowie die üblichen Nährsalze, wie Kaliumphosphat, Magnesiumsulfat usw., zugefügt.

Zu dieser Würze wird wäßriger Malzkeimexrakt zugesetzt, der in der Weise erhalten wurde, daß 20 g Malzkeime mit 500 ccm Wasser auf 75° erwärmt und nach etwa 1-stündigem Stehen filtriert wurden. Von diesem Extrakt wird soviel zugegeben, daß der Gehalt an organischem Stickstoff etwa 6,9% des nach Zugabe des Extraktes vorhandenen Gesamtstickstoffs beträgt.

Auf 4 Liter mit Malzkeimextrakt versetzter Holzzuckerwürze werden dann 15 g abgepreßte Torula utilis mit einem Wassergehalt von etwa 75% zur Anwendung gebracht, und zwar in der Weise, daß zunächst die Hefe in 400 ccm der fertigen Nährlösung eingeführt und die Mischung in üblicher Weise feinbelüftet wird. Im Verlauf von etwa 6 Stunden werden die übrigen 3600 ccm Nährlösung kontinuierlich zulaufen lassen, wobei eine Temperatur von etwa 25 bis 30° eingehalten wird. Während dieses Zulaufs wird die gärende Flüssigkeit durch Abstumpfen mit Soda oder dgl. auf ein pH von etwa 4 bis 5 gehalten. Anschließend wird zum Zweck der Hefereifung die Mischung etwa 1 bis 2 Stunden nachbelüftet. Dann läßt man über Nacht absitzen, und hierauf wird dekantiert und zentrifugiert.

Von der bei der ersten Führung erhaltenen etwa 130 g abgepreßten Hefe werden zu einer zweiten Führung etwa 15 g verwendet. Die zweite Führung wird unter sonst gleichen Bedingungen wie die erste Führung durchgeführt mit der Aus-

nahme, daß eine geringere Menge Malzkeimextrakt, dem Holzzuckerhydrolysat zugesetzt wird, die derart bemessen ist, daß der Gehalt an organischem Stickstoff 4,5% des Gesamtstickstoffs beträgt. Die Aufarbeitung der bei dieser Führung erhaltenen Hefe erfolgt in völlig analoger Weise wie bei der ersten Führung.

Von der hierbei erhaltenen abgepreßten Hefe werden für die 3. Führung wiederum 15 g auf etwa 4 Liter Nährflüssigkeit verwendet, wobei bei dieser Führung eine solche Menge Malzkeimextrakt zugesetzt wird, daß der Gehalt an organischem Stickstoff etwa 3,5% des Gesamtstickstoffs beträgt.

Während bei einer 4. Führung die Menge des zugesetzten Malzkeimextraktes nochmals verringert wird, und zwar derart, daß die Menge an organischem Stickstoff etwa 3% des Gesamtstickstoffs beträgt, erfolgt die anschließende 5. Führung schon ohne besonderen Zusatz von Malzkeimextrakt. Der Gehalt an organischem Stickstoff beträgt nunmehr nur noch etwa 2,5% des Gesamtstickstoffs und entstammt ausschließlich der Holzzuckerwürze.

An Stelle der wäßrigen Malzkeimextrakte kann auch eine bei der üblichen Quarkbereitung anfallende Molke verwendet werden, von der eine solche Menge zugesetzt wird, daß der Gehalt der Nährlösung an organischem Stickstoff etwa 10% des in der Lösung vorhandenen Gesamtstickstoffs beträgt. Bei der 2. und 3. Führung wird die Menge der zugegebenen Molke derart bemessen, daß der Gehalt an organischem Stickstoff 7,5% bzw. 5% des Gesamtstickstoffs ausmacht. Die 4. Führung erfolgt bereits ohne besonderen Zusatz von Molke.

Gemäß dem im vorstehenden beschriebenen Ausführungsbeispiel ist von der 5. bzw. 4. Führung ab die Anpassung der Hefe an das Substrat, das lediglich nur den von Natur aus vorhandenen Stickstoff aufweist, erfolgt, und die Hefe kann nunmehr als Stellhefe verwendet werden,, ohne daß auch bei längerem Betrieb eine Erneuerung unter besonderer Reinkultur oder durch Zwischenreinigung in saurem Medium o. dgl. vorgenommen werden muß.

Je nach der Konzentration der Substrate, deren Gehalt an störenden Verunreinigungen und den besonderen Wachstumsverhältnissen der Stellhefe, kann es sich empfehlen, die Heranzüchtung der Stellhefe in einer größeren Anzahl von Führungen als im vorstehenden Beispiel beschrieben zu bewirken.

B e i s p i e l 2: 45 g der nach Beispiel 1 herangezüchteten und abgepreßten Stellhefe werden mit 4 Liter einer Holzzucker-

würze, die etwa 4,5% reduzierenden Zucker (etwa 4% vergärbaren Zucker), etwa 35 g Ammonsulfat und die üblichen Nährsalze enthält, angesetzt. Hierbei wird die Stellhefe zuerst mit etwa 400 ccm Nährflüssigkeit, die mit weiteren 200 ccm Wasser verdünnt sind, angerührt und in üblicher Weise fein belüftet. Hierauf läßt man allmählich mit langsam steigender Geschwindigkeit die übrigen 3600 ccm im Verlauf von etwa 6 Stunden zulaufen. Die weitere Verarbeitung erfolgt gemäß Beispiel 1. Mit der bei dieser Führung erhaltenen Hefe können dann weitere Führungen vorgenommen werden, bei denen je Liter Nährlösung sowohl die Stellhefemengen als auch die Zucker-, anorganischen Stickstoff- und Nährsalzmengen usw. verdoppelt werden. Durch weitere Führungen gelingt es, Holzzuckerlösungen bis zu einem Gehalt von 15% und mehr an reduzierendem Zucker auf Hefe zu verarbeiten. Die Hefeausbeuten, berechnet auf die angewandten Zuckermengen, entsprechen nahezu den theoretischen Werten, insbesondere dann, wenn man eine Stellhefe verwendet, die nach dem beschriebenen Heranzüchtungsverfahren allmählich an schlechtere Lebensbedingungen gewöhnt wurde.

Beispiel 3: Die bei der Zellstoffkochung anfallende saure Sulfitablauge wird in bekannter Weise einige Stunden gelüftet und anschließend mit Kreide bzw. Ätzkalk bis zur schwachsauren Reaktion neutralisiert. Die Lauge enthält etwa 2,5% vergärbaren Zucker und je Liter etwa 100 mg Gesamtstickstoff. Zu drei Liter Sulfitablauge enthaltend etwa 75 g vergärbaren Zucker, werden etwa 4,5 g Stickstoff in Form anorganischer Stickstoffverbindungen, wie Ammonsulfat, Diamonphosphat oder Ammoniak, und die üblichen Nährstoffe wie Phosphate, Kalium- und Magnesiumsalze zugeführt. Als Stellhefe werden etwa 35 g abgepreßte angepaßte Torulahefe verwendet.

Die Stellhefe wird zunächst in 300 ccm Lauge aufgeschlemmt und nach Zugabe von 300 ccm Wasser in üblicher Weise feinstbelüftet. Nach einer Stunde wird weitere Lauge zur gärenden Flüssigkeit gegeben und zwar derart, daß im Verlaufe von etwa 6 Stunden die 2700 ccm Lauge zugesetzt werden. Dann wird noch eine Stunde lang nachgelüftet. Die Gärtemperatur beträgt etwa 30°, und das pH der gärenden Flüssigkeit wird durch Zugabe von Soda oder Ammoniak bei 4 bis 5 gehalten. Nach Beendigung der Gärung wird die Hefe durch Zentrifugieren von der vergorenen Flüssigkeit abgetrennt und abgepreßt. Es werden etwa 200 bis 220 g abgepreßte Hefe geerntet.

An sich ist es bekannt, bei anderen Hefegewinnungsverfahren den bei der Heranzüchtung der Stellhefe zur Anwendung gelangenden anorganischen bzw. Gesamtstickstoff auf die theoretisch erforderliche Menge zu beschränken. Ebenso ist es bei anderen Verfahren bekannt, bei der Heranzüchtung der Stellhefe Wuchsstoffe, wie z. B. bei niedrigen Temperaturen extrahierte wäßrige Malzkeimauszüge oder aus humushaltigen Böden gewonnene Extrakte zu verwenden. Für diese Maßnahmen soll, soweit sie bei den vorliegenden Verfahren Anwendung finden, nur Schutz in Verbindung mit dem Hauptverfahren beansprucht werden.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Gewinnung von Futterhefe nach dem Luftheféverfahren aus schwer verarbeitbaren Holzhydrolysaten, wie z. B. Holzzuckerwürzen oder Sulfitablaugen, dad. gek., daß die erforderliche Stellhefe in mehreren Führungen herangezüchtet wird, wobei der Gehalt an organischen Stickstoffverbindungen und Wuchsstoffen von Führung zu Führung bis auf den natürlichen Gehalt der anschließend zur Hefegewinnung verwendeten kohlehydrathaltigen Holzhydrolysaten vermindert wird, deren Vergärung auf Hefe dann ohne Zusatz organischer Stickstoffverbindungen oder Wuchsstoffe erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß bei der Heranzüchtung der Stellhefe der zur Anwendung gelangende anorganische bzw. Gesamtstickstoff auf die theoretisch erforderliche Menge beschränkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dad. gek., daß bei der Heranzüchtung der Stellhefe von vornherein eine große Menge an Wuchsstoffen (Bios usw.) und eine im Verhältnis zum Gesamtstickstoff relativ geringe Menge an organischen Stickstoffverbindungen verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Verwendung von bei 50 bis 75° extrahierten wäßrigen Malzkeimauszügen als Quelle für die organischen Stickstoffverbindungen und die Wuchsstoffe.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Verwendung von aus humushaltigen Böden extrahierten Wuchsstoffen und dem Zusatz von geringen Mengen organischer Stickstoffverbindungen bei Heranzüchtung von Stellhefe.

702a. D R P. 7 2 5 8 6 2 6a/22oo. Dr. Hermann Fink in Berlin-Charlottenburg und Dr. Richard Lechner in Berlin. V e r f a h r e n z u m H e r s t e l l e n e i n e s e i w e i ß - u n d v i t a m i n r e i c h e n N a h r u n g s m i t t e l s (v. 7. 7. 37/20. 8. 42) unter

Verwendung von Hefe, dad. gek., daß eine unfiltrierte, aus stärkehaltigem Ausgangsgut gewonnene u. verzuckerte Maische unter Zusatz von üblichen Nährsalzen und anorganischen Stickstoffverbindungen und unter Luftzutritt mit Wuchshefe auf Eiweiß vergoren und die Hefe zusammen mit dem verbleibenden Nährsubstrat eingedickt oder zur Trockne gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß bei Verwendung von Kartoffeln als Ausgangsgut zum Vermaischen größere Malzmengen als in der Brauerei üblich, verwendet werden.

703. D R P. 6 7 6 1 8 6 6a/17$_{01}$. Erfinder: Dr. Hermann Fink in Berlin-Charlottenburg und Dr. Richard Lechner in Berlin. Verein der Spiritus-Fabrikanten in Deutschland in Berlin. Anreicherung des Eiweißgehaltes von Brennereischlempe. (ab 5. 2. 37/11. 5. 39).
PATENTANSPRÜCHE: 1. Die Anwendung des bei der Hefegewinnung üblichen Zusatzes von Nährsalzen und anorganischen Stickstoffverbindungen zur Maische auf die übliche brennereitechnische Alkoholgewinnung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß der Zusatz an anorganischen Stickstoffverbindungen so bemessen wird, daß das Rohprotein der Schlempe bis zu 30% aus anorganischem Stickstoff besteht.

704. H. Fink u. R. Lechner: Zur Bestimmung der Hefeergiebigkeit von Rohstoffen für die Futterhefengewinnung. Vff. erörtern die Methoden zur Bestimmung der einzelnen Komponenten im Züchtungssubstrat und die Möglichkeit, aus den gefundenen analytischen Daten die Hefe- und Eiweißausbeuten vorauszusagen. (Angew. Chemie 5 4 281—84, 7. 6. 1941 Berlin. Inst. f. Gärungsgewerbe und Stärkefabrikat.).

705. H. Fink, R. Lechner und R. Illig: Über technische Versuche zur Erzeugung von Futterhefe aus Nadelholz- und Laubholzsulfitablaugen. Die praktischen Erfahrungen ihrer technischen Versuche bei der Verhefung von Nadelholzsulfitablaugen fassen Vff. wie folgt zusammen:
Die Nadelholzsulfitablauge mußte, um eine glatte Verhefung zu erreichen, mindestens eine Stunde lang heiß gelüftet und dann bei etwa pH- 6,5 mit $CaCO_3$ oder CaO neutralisiert werden. In Bestätigung früherer Befunde wurde festgestellt, daß eine infektionsfreie Dauerzüchtung von Torula utilis ohne Zugabe von organischem N möglich ist. Die erhaltenen Hefe- und Proteinausbeuten entsprechen dem in der Lauge enthaltenen

Gesamtzucker. Bei der Buchenholzsulfitablauge, die ebenfalls durch 1-stündiges Lüften bei 90—100° von SO_2 befreit werden muß, braucht die Neutralisation nicht soweit geführt zu werden. Bei den Züchtungen in Buchenholzsulfitablauge wurde erheblich verdünnt. Die Konzentration an Gesamtzucker betrug 0,8%, die an red. Zucker 1,2%. Die Schaumschwierigkeiten sind bei Buchenholzsulfitablauge weit größer, als bei Nadelholzsulfitablauge. Der Gärfettverbrauch betrug 4—6%, bezogen auf Hefetrockensubstanz. (Vorratspflege und Lebensmittelforschung, 5, 100—108, 1942, Berlin. Inst. Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation).

706. H. Fink, R. Lechner und Eugen Heinisch: Über die Futterhefengewinnung in Holzzuckerlösungen. I. Beschreibung der Dauerzüchtung von Torula utilis unter technischen Bedingungen in Holzzuckerlösung, die als N-Quelle außer dem aus dem Holz stammenden N nur anorganischen N enthielt. Der Eiweißgehalt der Hefe schwankt zwischen 53 und 59% i. T. In Form von biosynthetisch gebildetem Eiweiß wurden wiedergefunden 88—95%, durchschnittlich 92% vom angewandten Gesamt-N, 91—98%, durchschnittlich 95% vom angewandten anorg. N. Da nach Classen 7% der aufgebauten Eiweißstoffe durch den Stoffwechsel der Hefe wieder in die Nährlösung ausgeschieden werden, ist in den Versuchen der Vff. der angewandte N voll ausgenutzt worden; es ist also bei Züchtung von Torula utilis in Holzzuckerwürze kein N-Überschuß nötig. (Biochem. Z. 279, 23—29, 18. 5. 1935, Landwirtschaftl. Tierärztl. Fakultät der Univ. Berlin und Inst. für Gärungsgewerbe).

707. H. Fink, R. Lechner und Eugen Heinisch: Über die Futterhefegewinnung in Holzzuckerlösungen. II. Mitt. Die Versuche über die biologische Eiweiß-Synthese durch Hefezüchtung (Torula utilis) in Holzzuckerwürze nach dem Scholler-Tornesch-Verfahren, bei denen als N-Quelle nur anorgan. Ammonsalze zugesetzt wurden, wurde fortgesetzt. Die Ausbeuten an gebildetem Hefeeiweiß hingen von den Versuchsbedingungen ab, die von Züchtung zu Züchtung systematisch variiert wurden. Einen großen Einfluß hatte bisher die Zusammensetzung der Holzzuckerwürze, die wiederum davon abhängt, aus welcher Phase des Holzverzuckerungsprozesses die Würze stammt. Die Beurteilung der Holzzuckerwürze nach ihrem Wert für die Hefezüchtung kann wegen ihrer anderen Zusammensetzung nicht ohne weiteres nach den sonst in den Gärungsgewerben herkömmlichen Untersuchungsmethoden er-

folgen. Es wurden deshalb Richtlinien für die Bewertung bei der Hefezüchtung vorgeschlagen und diskutiert. So wurde z. B. die Hefe- und Eiweißausbeute berechnet auf red. Zucker, vergärbaren Zucker und auf Reduktionsdifferenz. Bei der Dauerzüchtung, die nunmehr bis zur 45. Führung fortgesetzt worden ist, konnte trotz scharfer Kontrolle keine Infektion festgestellt werden. (Biochem. Z. 28, 71—82, 14. 12. 35) Berlin, Landwirtsch.-Tierärztl. Fakultät der Univ. Berlin und Institut für Gärungsgewerbe).

708. H. Fink u. Josef Krebs: Beiträge zur biol. Zellsubstanzsynthese der Hefe. III. Mitt.: Hefezüchtung in einfachen Kohlenstoffverbindungen. (Biochem. Ztg. 300 55—77 30. 12. 1938).

709. H. Fink und J. Krebs: Beiträge zur biol. Zellsubstanzsynthese der Hefe. I. Mitt.: Die Versuche wurden mit Torula utilis durchgeführt.

710. II. Mitt.: Eine Apparatur für standardisierte Hefezüchtung nach dem Lüftungsverfahren. (Biochem. Z. 299. 1—27 und 28—31 26. 10. 38.).

710a. H. Fink, J. Krebs und R. Lechner: Nachtrag zu unseren Arbeiten über die Futterhefengewinnung in Holzzuckerlösungen. Ein Beitrag zur biol. Eiweiß-Synthese. (Vgl. C. 37 I. 1044, 2484). Die von Vff. in Modellversuchen mit reinen Zuckerlösungen und anorganischen Salzen erzielten Ausbeuten an Hefetrockensubstanz (47 auf 100 g Traubenzucker) konnten erheblich gesteigert werden. Die Ausbeute steht in gesetzmäßiger Beziehung zu der Zusammensetzung der Hefe und zur CO_2-Bildung. Ferner konnte bewiesen werden, daß nicht nur vergärbare Hexosen und Intermediärprodukte vor allem als Energie- bzw. Kohlenstoffquelle zur Bildung von Hefesubstanz benutzt werden können, sondern auch Milchsäure, Essigsäure, Alkohol usw. Während z. B. Milchsäure nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von vergärbaren Hexosen ausgenutzt wird, ersetzen Essigsäure und Alkohol auch bei Abwesenheit von Zucker diesen vollständig. Sie werden restlos zum Aufbau neuer Zellsubstanzen ausgenutzt. Die Hefeausbeuten liegen je nach dem Energiegehalt der C-Verbindungen teilweise über, teilweise unter den Ausbeuten pro Zuckereinheit. Die erhaltene Hefe hat normale Zusammensetzung. Die Massenzüchtung von Hefe läßt sich mit diesen C-Quellen und Ammoniumsalzen nach dem Lufthefeverfahren im Dauerbetrieb durchführen. Biochem. Z. 290, 135 bis 36, 25. 3. 1937).

711. Hermann Fink, Hubert Wentrup, Richard Lechner, Arthur Scheunert und K. Heinz Wagner: Über das Eiweißschlempeverfahren und den Gehalt der Eiweißschlempe an Vitaminen der B-Gruppe. Vff. erörtern die biochemische Stoffumwandlung beim Eiweißschlempeverfahren (= Kartoffelhefeverfahren), die Zusammensetzung der Eiweißschlempe, speziell das Verhältnis Hefetrockensubstanz zur Kartoffelrestsubstanz, sowie das Verhältnis Hefeiweiß zum Kartoffeleiweiß. Die Prüfung auf Vitamin B_1 und B_2-Komplex erfolgte im Rattenversuch. In 100 g Eiweißschlempe (95,2% Trockensubstanz) wurden 480 i. E. Vitamin B_1- und 1000 biol. Einheiten Vitamin B_2-Komplex gefunden. Die Gehalte liegen wesentlich höher als die der gebräuchlichen Futtermittel und etwas niedriger als die von auf Holzzuckerbasis gezüchteten Trockenhefen. (T. utilis). (Biochem. Z. 304, 318—325, 3. 5. 40 Berlin. Univ. Inst. f. Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation und Leipzig Univ. Vet. und Physiol. Inst.).

712. Richard Lechner: Über die Ausnutzung der Pentosen usw. III. Mitt. Züchtung von T. utilis in Xylose und Xylose-Glucose-Mischungen. Während frühere Versuche nicht eindeutig für eine Ausnutzung der Pentosen sprachen, gelang es nun zu zeigen, daß Xylose durch T. utilis bei der Züchtung im Lufthefeverfahren ausgenutzt wird. In einer Dauerzüchtungsreihe mit 10 Führungen, bei der die ernährte Hefe der vorangehenden Züchtung jeweils zum Anstellen der nächstfolgenden verwendet wurde, gelang es, T. utilis bei gleichbleibender guter Ausbeute in nur Xylose und anorganischen Nährsalze enthaltender Lösung zu züchten. Auch in Xylose-Glucose-Lösung wurde die Xylose verwertet. Auch Galactose und Mannose werden bei der Züchtung von T. utilis verwertet. — — Damit ist erwiesen, daß alle wichtigen, im Holz vorkommenden und in den daraus durch Aufschluß oder Abbau erhaltenen Lösungen, die Holzzucker- und Sulfitablauge enthaltenen Kohlehydrate, bei der biologischen Eiweißsynthese durch T. utilis ausgenutzt werden können. (Biochem. Z. 300, 204—206. 25. 2. 1939).

713. Richard Lechner: Über die Ausnutzung der Pentosen usw. IV. Mitt.: Züchtung von T. utilis in Xylose und Xylose-Glucose-Mischungen. Es gelang, T. utilis in Xylose zu züchten. Die Gründe für das negative Ergebnis früherer Versuche konnten nicht ermittelt werden. Die Vermehrungsgeschwindigkeit der T. utilis in Xylose ist geringer, als in Xylose-Glucose-Mischungen. Die Ausbeuten an Hefe-

trockensubstanz aus Xylose-Glucose-Mischungen sind ungefähr gleich. Die Rohproteinausbeuten sind aus Xylose niedriger als aus Xylose-Glucose-Mischungen. Etwa 3 bis 5% der angewendeten Xylose bleiben bei der Züchtung unausgenutzt. Eine Dauerzüchtung von T. utilis auf Xylose ist möglich. — — Bei der Züchtung in Xylose tritt eine Veränderung der Zellform der T. utilis ein. Ein Teil der Zellen bekommt eine runde Form. Besonders auffallend sind große kreisrunde Zellen, bei denen es sich um eine umweltbedingte Form handelt. — — In gemischten Substraten (Xylose-Glucose) ist die Xyloseausnutzung nicht so vollkommen wie in Xylose allein. Der Hefezuwachs entspricht dann auch oft nicht der verbrauchten Xylose. Auch Xylose und Mannose werden zum Zellaufbau verwertet. (Biochem. Z. 301, 170—188, 14. 6. 1939).

714. Richard Lechner: Über die Ausnutzung der Pentosen bei der biologischen Eiweißsynthese. V. Züchtung von T. utilis in Xylose und in Galaktose. Bei der Verhefung von Xylose spielt das pH zu Beginn der Züchtung im Hinblick auf die Assimilationsgeschwindigkeit der Xylose eine Rolle. pH = 6 bis 7 war günstig. Die Stellhefenabgabe ist wesentlich für eine gute Ausnutzung der Xylose. Bei Anwendung hoher Xylosekonzentration wird die Xylose schlechter ausgenutzt. Etwa 3% der angewandten Xylose bleiben bei der Konzentration selbst bei längerer Züchtungsdauer unangegriffen. Vorgeschichte, Art und Herführung und physiol. Zustand der Hefe sind für den Grad der Pentosenausnützung bei der Verhefung wichtig. Unabhängig davon, ob der Torula utilis Glukose oder Xylose als Kohlehydratquelle angeboten werden, enthält der Kohlehydratanteil der Hefezellsubstanz keine oder kaum pentosenartige Substanzen. — — T. utilis jeglicher Herkunft und Vorgeschichte vermag Galactose zu verwerten. (Biochem. Z. 304, 84—89. 29. 1. 1940).

715. Richard Lechner: Zur analytischen Bewertung der Buchenholzsulfitablauge bei der Verhefung. Bericht über das Vorhandensein von Essigsäure, Furfurol und Hexuronsäure in den Buchenholzsulfitablaugen und Darstellung der Methode zu ihrer Bestimmung. Die zuletzt genannten Stoffe täuschen analyt. eine größere Pentosenmenge vor. Essigsäure wird neben Xylose zum Zellaufbau von Torula utilis verwertet. Tabellen. (Z. Spiritusind. 63, 155—157. 1. 8. 1940, Berlin, Inst. f. Gärungsgewerbe und Stärkefabrikat.).

716. Heinrich Lüers und Eduard Mörike: Zur biologischen Eiweißsynthese. Der Befund von Fink, Lechner und

Heinrich (vgl. C 1936 II 2459) wird bestätigt und ergänzt. Von den untersuchten Mikroorganismen eignet sich Torula utilis sowohl in reinen Glucose-Salzlösungen, als auch in Holzzuckerwürzen im Zulauflüftungsverfahren am besten zur biol. Eiweißsynthese. Die obergärige Kulturhefe ist ihr unterlegen. Sie wird rasch von Infektionen befallen, während Torula durch viele Führungen hindurch ohne Schutzmaßnahmen sich rein erhält. Die Ausbeuten waren mit Reinglucose mit 0% organ. N 28,9%, mit SCHOLLER-Würze mit 0,048% organ. N 32,3%, mit BERGIUS-Zucker mit 0,008% organ. N. 42,7% Hefetrockensubstanz. Die geringen Mengen organ. N in den Holzzuckerwürzen sind biologisch hochwertig. Holzzuckerwürzen besitzen ferner ein gewisses Pufferungsvermögen. Es wurde die Hefenernte eines Versuches als Anstellhefe des nächsten Versuches verwendet. Verschiedene Quellen organ. N und von Wuchsstoffen als Zugabe zu den obigen Zuckerlösungen wurden auf ihre die Hefeausbeute steigernde Wirkung untersucht. Die Art der Belüftung ist von größter Bedeutung. (Z. Spiritusind. 59, 383—87, 12. 11. 36 München T. H. Labor. f. angewandte Chemie.).

716a. S. Jansen: Futterhefe aus Sulfitablauge. Prüfung der Wirtschaftlichkeit ihrer Herstellung an Hand einer Versuchsapparatur. (Papier J. 28 216—20 19. 12. 40).

717. H. Claassen: Die chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Hefe nach dem Lufthefeverfahren. An Hand theoretischer Erörterungen und praktischer Versuche hält Vf. es für erwiesen, daß bei dem augenblicklichen Stand der Arbeitsweisen zur Herstellung von Hefe die Aminosäuren und deren Amide bei gleichem Gehalt an assimilierbarem Stickstoff größere Hefeernten und Hefen von besserer Beschaffenheit liefern als NH_3, weil sie als organische Stoffe für die Hefe gleichzeitig N- und C-Quellen sind. (Chemiker-Ztg. 58, 901—02, 1934).

718. H. Claassen: Die Wirtschaftlichkeit der Herstellung von Holzzucker sowie von Spiritus und Futterhefe aus diesem. (Vgl. C 1934 II. 1698, 2765) (Z. Wirtschaftsgruppe Zuckerind. 85, 32—46 Januar 1935).

719. H. Claassen: Über Stoffbilanz, Atmung und Gasaustausch der Hefezellen bei dem Lufthefe-Zulaufverfahren. Nach Beschreibung der neuzeitlichen Herstellung von Lufthefen wird eine Stoffwechselbilanz aufgestellt, aus der hervorgeht, daß zur Herstellung von 100 (Teilen) Hefe Körpermasse 80 O_2 nötig sind, und daß 144 CO_2 ausgeschieden werden. O_2 wird zum größten Teil zur Oxydation von H_2 verbraucht. CO_2 setzt sich im we-

sentlichen aus Gärungs-CO_2 zusammen. Ferner werden die Atmungsvorgänge untersucht und die Umstände erörtert, unter denen sich die Regelung der Aufnahme von O_2 und der Nährstoffe in den zum Aufbau nötigen Mengen während der verschiedenen Gärungsabschnitte vollzieht. Tab. und Kurven. (Biochem. Z. 275, 350—60 22. 1. 1935).

720/721. H. Claassen: Die prakt. möglichen Höchstausbeuten an Hefe aus Zuckerlösungen. Die Versuchsergebnisse von FINK bestätigen, daß eine den vom Verfasser errechneten Höchstwert (C. 1935 I 3556) übersteigende Hefeausbeute praktisch unmöglich ist. (Z. Wirtsch.-Gruppe Zuckerind. 86, 873—77 Dez. 36).

722. H. Claassen: Über die Vorgänge beim Aufbau der Hefekörpermasse und die theoretisch und praktisch möglichen Höchsternten an Hefe aus Zuckerlösungen. (Vgl. C 1937 I 2283) Erwiderung an FINK (C 1937 I 4569) und LECHNER (C 1937 I 1306). Replik von H. Fink und R. Lechner. (Z. Spiritusind. 60, 156—58 10. 6. 1937).

723. W. Busch: Wirtschaftliche Betrachtungen zum FINK'schen Eiweißschlempeverfahren. Nur bei gleichzeitiger Beschaffung genügend großer Kohlehydratmengen kann mit einer Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gerechnet werden, wofür die Möglichkeit aber bisher nicht gegeben ist (Forschungsdienst 11, 89—98 Januar 1941, Bonn).

724. F. P. 885 959 v. 17. 9. 42 ausg. 30. 9. 43 Austr. Prior. 22. 1. 41 Marcel Célestin Honoré Deloffre, Australien Hefefabrikation. Das Verfahren beruht darauf, daß der Hefe zur Vermehrung als wichtigste C-Quelle Alkohol und zwar bis zu 80% der Nährstoffe geboten werden. Die übrigen Nahrungsstoffe sind die üblichen und können u. a. auch eine nicht alkoholische Maische von der Alkoholgärung oder Herstellung der Mutterhefe sein. Letzterer Vorgang kann dem eigentlichen Lufthefeverfahren unmittelbar vorangehen. Das Verfahren ist kontinuierlich durchführbar, z. B. sind in 12 Stunden 660 Liter Alkohol in 315 Hektoliter Würze vollkommen verbraucht unter Bildung von 3732 kg Hefe bei 600 kg Stellhefe.

725. H. Brahmer: Darstellung von Futterhefe. Vortrag. Nach einer Übersicht über den Rohstoffbedarf der Hefe, deren industrielle Gewinnung als technisch gelöst werden kann, kommt Verfasser zu dem Schluß, daß aus den erforderlichen Rohstoffen (Kohlenhydrate, N- und P-Salze) im landwirtschaftlichen Betrieb durch Grünfutteranbau mit niedrigeren Betriebskosten und geringerem Kapitalaufwand mehr tierisches Eiweiß u. a. Nahrungsstoffe zu gewinnen sind als bei dem Umweg über

industriell produzierte Hefe. (Kungl. Lantbruksakad. Tidskr. 81 301—16 1942).
726. Tr. Baumgärtel: Biologische Eiweißsynthese. Sammelbericht. Hinweis auf Erzeugung von Hefeeiweiß aus Holzzucker und Sulfitablaugen und auf das Eiweißschlempeverfahren von FINK. (Chem.-Ztg. 66, 885—86, 10. 11. 37 München).
727. Erik Hägglund: Futter und andere Nahrungsmittel aus Holz. Verf. behandelt die Gewinnung von Futtercellulose, Futterhefe und Futterzucker aus Holz. (Papier-Ztg. 67 S.97 ff. 1942).
728. R. Illies: Neuartige Kraftfuttergewinnung. Hinweis auf die Arbeiten von Fink (vgl. C 37 I 4170) zur Erzeugung von Hefeeiweiß statt Alkohol in Brennereien. (Tages-Ztg. Brauerei 35, 334—45, 29. 5. 37).
729. M. H. Kenworthy u. K. S. Williams Bioch. Journ. 34, 1532, 1940.
730. V. Stucklik. Chem. Obzor. 17, 1. 1942.
731. R. F. Williams. Biol. Rev. Cambridge, Phlos. Soc. 16. 49. 1941.
732. Fr. Bergius. Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie 1. 199. 1931.
733. E. Hägglund. Lehrbuch für Holzchemie. 1928.
734. H. Lüers. Z. f. angew. Chemie 43. 455. 1930, 45. 369. 1932.
735. H. Lüers. Holz als Roh- und Werkstoff 1. 35. 1937.
736. H. Scholler. Zellstoffaser 1935. Nr. 5; Chemiker-Ztg. 1936.
737. v. Jessen: Holzverzuckerung. Allg. Darstellung von Holz zu Alkohol oder Futterhefe unter Berücksichtigung des Scholler-Tornesch-Verfahrens. Abb. (Rheinmetall-Borsig Mitt. Nr. 3 9.—11. Juni 1937).
738. Heinrich Scholler: Die Chemie im Dienste der nationalen Rohstoffversorgung. Die Gewinnung von Zucker, Spiritus und Futterhefe aus Holz als Rohstoff. Ausführliche Darstellung der Verfahren von EWEN-TOMLINSON, das dem deutschen Kriegsverfahren entspricht, des BERGIUS- und des SCHOLLER-Verfahrens. Beschreibung der durch Gärung als Endprodukt der Holzverzuckerung enthaltenen Alkohol (Treibstoff), Butylalkohol, Aceton, Butter-, Essig-, Milch- und Zitronensäure, Glycerin, Preßhefe, Futterhefe, Futterzucker und reine Glucose, CO_2 und H_2 als Nebenprodukte. Abb. Verfahren-Schemata. (Chemiker-Ztg. 60, 293—96, 8. 4. 36).
739. H. Scholler: Holzverzuckerung und biol. Eiweißsynthese. Erwiderung an BAUMGÄRTEL (C 1938 II 2666) und andere. Aus 100 kg Nadelholzabfällen, bezogen auf Trok-

kensubstanz, erhält man bis 50 kg red. Zucker, 40 kg vergärbaren Zucker und durch Weiterverarbeitung 24 Liter Alkohol oder 24 kg Trockenfutterhefe mit 50% Eiweiß. Die Gesamterzeugung nach dem Perkolationsverfahren betrug im Jahre 1937 über 10 000 t Zucker in Lösung, entsprechend über 50 000 hl Äthylalkohol. Im Großbetrieb sind auf der Grundlage anderer Holzverzuckerungsverfahren keine höheren Ausbeuten an Futterhefe zu erwarten als nach dem Perkolationsverfahren. (Chem. Ztg. 62, 10, 1. 1. 1938 München).

740. H. Scholler: Eiweißerzeugung aus Holz als Rohstoff in Europa. Hinweis auf die Erzeugung von Holzzuckerhefe, die durch guten Geschmack und hohen Gehalt an Vitamin B_2, weniger an B_1, ausgezeichnet ist. (Z. Volksernährung, 16, 31—32 5. 2. 41, München).

741. O. Schaal: Äber den gegenwärtigen Stand des Scholler-Tornesch-Verfahrens zur Verzuckerung von zellulosehaltigen Stoffen. Prinzip und technische Gestaltung der Holzzuckergewinnung nach dem Scholler-Tornesch-Verfahren, Verwertung des Lignins, Herstellung von Futterhefe, Möglichkeit der Gerbstoffgewinnung bei Verarbeitung von Eichenholz und andere Auswirkungen. (Cellulose-Chemie 16, 7—10, 24. 2. 35).

742. Friedrich Bergius: Die Herstellung von Futtermitteln, Alkohol und Glucose aus Holz nach dem BERGIUS - Rheinau - Verfahren. Zusammenfassende Darstellung des Verfahrens der nach ihm erhaltenen Produkte (Current Sci. 5, 632—37, Juni 1937, Heidelberg).

743. Max Moldenhauer: Holzzucker als Rohstoff im Vierjahresplan. Der Holzzucker ist dazu berufen, die bisher nicht oder nur schlecht verwertbaren Hölzer einer besseren Verwendung zuzuführen und bes. als Ausgangspunkt für die Futterhefegewinnung die Eiweißlücke schließen zu helfen. Analysen von Holzzucker aus Nadel- und Laubholz werden mitgeteilt. Auf die Suche nach Anwendungsmöglichkeiten für die in größerer Menge enthaltene Xylose und des als Nebenprodukt anfallenden Lignins wird hingewiesen. (Cbl. Zuckerind. 46, 373—74, 7. 5. 1938).

744. Erik Hägglund: Futter und andere Nahrungsmittel aus Holz. (Papier-Ztg. 67, S. 97—99, 28. 2. 1942).

745. Dr. Fritz Egger: Nährhefe aus Holzzucker. (Dtsch. Lebensm.-Rdsch. 5, 35).

746. H. van Laer: Das Problem der Nährhefe. Vf. bespricht zusammenfassend die Fabrikation von Nährhefe einschließlich der verwendeten Rohstoffe. Er schätzt den Bedarf auf etwa 500 t

Trockenhefe pro Monat (vermutlich für Belgien). Dazu wären 2000 t Melasse oder 1000 t Alkohol oder 1000 t Cellulose notwendig. Melasse kann für diesen Zweck nicht freigestellt werden, da sie für die Bäckerhefefabrikation voll verbraucht wird. Man ist also auf Holzzucker oder Alkohol (synthet.) angewiesen. Abgesehen von den Rohstoffschwierigkeiten, bestände die Möglichkeit, die Fabrikation von Hefe aufzunehmen. (Biêres et Boissons 3, 277—85, 1942) (C. 43 I 222).

747. Jansen S.: Herstellung von Futterhefe aus Sulfitablauge in Norwegen. Nach einer Literaturübersicht über die Versuche zur Vergärung von Sulfitablauge zwecks Gewinnung von Viehfutter wird eine Versuchsvorrichtung zur Ermittlung der günstigsten Gärbedingungen beschrieben. Aus den Versuchsergebnissen wird dann eine Kostenberechnung für eine technische Gäranlage zur Vergärung von 400 cbm Lauge je Tag abgeleitet, wobei die norwegischen Wirtschaftsverhältnisse zugrunde gelegt sind. Beim derzeitigen Anfall von Sulfitlauge in Norwegen können dort jährlich 15 000 bis 20 000 t Futterhefe gewonnen werden. (T. Kjemi Bergves. Metall, Oslo, I. 1943. 52 ff.).

748. E. W. Eweson: Hefe aus Holz. Ausführliche Besprechung der Gewinnung von Hefe aus Sulfitablauge nach dem Verfahren von Heijkenskjöld (vgl. C. 1935 II. 1276) (Chem. Industries 38, 573—74, Juni 1936).

749. Prof. Reiff: Zellstoff-Waldhof: Neue Arbeiten auf dem Gebiet der biol. Eiweiß- und Fettsynthese. (Dtsch. Lebensm.-Rdsch. 43, 1947 S. 41).

750. Industriell erzeugte Nährhefe. (Dtsch. Lebensm.-Rdsch. 43, 1947 Nr. 2 S. III.).

751. Verbesserte Hefe aus Sulfitablauge. (Neue Molkerei-Ztg. 1947 Nr. 1).

752. — — — Hefegewinnung durch Vergärung von Sulfitablauge. Eingehende Darstellung der Zusammensetzung und Eigenschaften von Sulfitablauge, ihrer Aufarbeitung zu Gärungszwecken, Beschreibung des Gärprozesses einschließlich Hefeseparation usw. (Abb. Paper Trade J. 102, 20, 33—35, 14. 5. 1936).

753. Paolo Marpillero: Über die Herstellung von Sulfitzellstoff für Viskose-Spinnfasern und Pflanzenstoffen mit hohem Pentosegehalt. U. a.: Aus der abgelassenen 1. Lauge lassen sich Furfurol und Hefe gewinnen. (Papierfabrikant 40, 9—13, 24. 1 42, Mailand, Snia Viscosa).

754. C. C. Andersen: Über Möglichkeiten zur Herstellung inländischer Kraftfutterstoffe aus Holzprodukten. Überblick über die bisherigen Versuche zur Verwertung von Holz zwecks Herstellung von Futtermitteln mit besonderer Berücksichtigung der Holzverzuckerung nach HÄGGLUND, BERGIUS, LÜERS und SCHOLLER und der Nutzbarmachung der Sulfitablauge. (Tidskr. Kjemi, Bergves 19, 15—28, Februar 1939).

755. R. Beyschlag: Der heutige Stand der Lignitverwertung. Übersicht über die Verwertungsmöglichkeiten des Lignit mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung von Zellstoff (Papier) und Lignitwatte (Pappe) sowie der Verzuckerung, von Hefe-Eiweiß und Alkohol-Treibstoffe.) (Braunkohle 39, 399—403, 14. 9. 40 Berlin).

756. J. van Julsingha: Verarbeitung von Abfallprodukten in der Kriegszeit. Verf. bespricht die Verarbeitung von Stroh auf Futtermittel, Alkohol, Futterhefe, Waschmittel, Cellulose und CH_4 und von Heide und Rohr auf ähnliche oder gleiche Produkte. (Chem. Weekblad 37, 649—50, 7. 12. 1940 Appingedam.)

757. R. Nilson, L. Enebo, E. Karsvik u. H. Lundin: Verbesserte Ausbeute bei der Preßhefedarstellung durch Zugabe von Strohextrakt: Anschließend an einen Befund von Nilsson, daß ein Stamm von B. radicicola auf synth. Nährboden bei Zugabe von Strohauszug (Bioskomponente) üppiger wächst, wurde der Einfluß von Strohhydrolysaten auf die Ernteausbeute bei der Hefezüchtung untersucht. Versuche in synthet. Medium ergaben, daß Zugabe von Extrakt und besonders von Hydrolysaten aus Erbsenstroh eine sehr befriedigende Hefeausbeute hervorrufen. Ferner zeigte sich, daß die Melasse als Substrat durch Zugabe von Weizenstrohextrakt eine wesentliche Steigerung der Hefeausbeute erreicht wurde. Versuche mit Erbsenstrohauszug oder -hydrolysat in der Hefefabrik bestätigen die im Labor erhaltenen Ergebnisse. (Lantbruks-Högskolans Ann. 11, 190—200, 1943 Uppsala, Inst. f. Mikrobiologie d. Landwirtlch. Hochschule) (C. 44 I, 396).

758. H. Jentgen: Die Phrixwerke A.-G. und ihre Forschungsinstitute u. a. Die Herstellung von Hefepräparaten. (Jentgen's Kunstseide und Zellwolle 23, 338 ff. 1941).

759. Thüringische Zellwolle A.-G. Aufarbeitung von zellulosehaltigen Hydrolysaten auf biologischem Wege zu Milchsäure oder Zitronensäure und Verwendung der dabei

anfallenden Rückstände als Fermente. (Frz. P. 881 342 v. 18. 4. 42, D. Prior. 18. 4. 41).

760. B. Gutherz: Hydrolyse von Pflanzenabfällen und die Gewinnung von Sprit und Hefen aus den Hydrolysaten. (Vgl. C 1938 II 3173). Für die Gewinnung von Hefe und die Verwertung von Hydrolysaten aus landwirtschaftlichen Pflanzenabfällen ist der Hefepilz Monilia murmanica gut geeignet. Nach Neutralisation und geeigneter Reinigung ist auf dem Substrat die Kultivierung von Bäckereihefe, außerdem aber auch von Futterpreßhefe in technischem Maßstabe durchführbar. (russ.) (C. 1939 II. 545).

761. Russ. P. 57 360 v. 14. 5. 37/30. 6. 30 N. I. Gutherz, UdSSR. Vergärung hydrolysierter pflanzlicher Stoffe. Die pflanzlichen Stoffe werden der Säurehydrolyse unterworfen und in üblicher Weise auf Alkohol vergoren. Der Gärrückstand wird als Nährboden für die Hefe verwendet.

761a. N. Gutherz: Die Herstellung von Sprit und Hefe aus pflanzlichen Abfällen. Über die Vergärung von Stroh. In die Hydrolyseapparate, mit säurefesten Platten ausgekleidete Kessel, bringt man die Strohhäcksel ein und läßt zusätzlich 170° heiße 0,5—0,8%ige H_2SO_4 unter Druck einwirken. Die Säure fließt die Strohschicht von 8—10 m herab und zersetzt die Strohkohlenhydrate zu Xylose und Glucose. Die Hydrolysate leitet man in die Neutralisier- und Reinigungsgefäße. Die Neutralisation erfolgt mit Phosphitmehl und CaO oder $CaCO_3$. Die filtrierten Neutralisate mit 2,8—3% Zucker werden auf 30° abgekühlt und von den ausfallenden Flocken über tiefere Schichten filtriert. Das Filtrat wird mit Hefe vergoren, wobei aber nur Glucose vergoren wird. Nach Abdestillation des Alkohols bleibt in der Schlempe nur die Xylose zurück (25%). Spritausbeute pro to Stroh 100—110 l, mitunter bis 130 l. Aus der Schlempe wird Hefe (Monilia murmanica) kultiviert. Ausbeute an Futterhefe 360 bis 400 kg/to Stroh. Die Ausbeuten können pro t Stroh 120 bis 126 Liter Sprit und 500 kg Hefe betragen. Läßt man die Hefe vor der Spritgärung in den filtrierten und neutralisierten Hydrolysaten wachsen, so kann man 800—900 kg Hefe/t Stroh erzielen. Monilia murmanica ist als Bäckereihefe nicht verwendbar, bei der Vermehrung in Symbiose mit Rasse S kann man aber bis 800 kg Bäckereihefe t Stroh erhalten. Durch Zweistufenhydrolyse konnten Glucose- und Xylosehydrolysate getrennt erhalten werden. Aus letzteren kann nach Neutralisation und Reinigung durch Verdampfen krystallin. Xylose dargestellt werden. Nach der Hydro-

lyse bleibt sog. technisches Lignin zurück (300 — 350 kg/to Stroh). Dieses kann brikettiert werden. (Heizwert 5000 cal). Durch trockene Destillation lassen sich aus dem technischen Lignin Aktivkohle, Aceton, organische Säuren u. dgl. gewinnen. (Branntwein Ind. (russ.) Okt./Nov. 1937).

762. D R P. 688'632 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dr. Karl Vierling in Ludwigshafen, Rhein. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt (Main). Verfahren zur Züchtung von insbesondere für Futterzwecke geeignetem Oidium lactis. (ab 26. 6. 1935 ausg. 8. 2. 1940). Es wurde gefunden, daß die auf Alkohol vergorene und von ihm durch Destillation befreite Sulfitablauge (Sulfitschlempe) nach Zufuhr neuer Nährsalze und Impfungen mit Oidium lactis beträchtliche Mengen dieses Pilzes liefert. Dieses Erzeugnis kann zufolge seines reichen Eiweißgehaltes mit Vorteil als Futtermittel verwendet werden. Die Verwendung von Schlempen als Gärflüssigkeit ist bekannt. Ferner ist in der Literatur die Sulfitschlempe als ein relativ gutes Nährsubstrat für Bakterien bezeichnet worden. Bei dem vorliegenden Verfahren handelt es sich aber nicht um die Züchtung irgendwelcher Bakterien, sondern um die Gewinnung von Oidium lactis. Auch wird bei dem Verfahren nicht lediglich von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß Pentosen, wie sie in der Sulfitschlempe enthalten sind, in Gegenwart geeigneter Stickstoffverbindungen von Oidium lactis ausgenutzt werden, sondern bei dem Verfahren, werden zum Aufbau außer Zuckern noch andere Bestandteile der Sulfitschlempe herangezogen, denn andernfalls würde man nicht so hohe Ausbeuten an für Futterzwecke besonders geeignetem Oidium lactis erhalten, wie es tatsächlich der Fall ist.

Beispiel: 1 cbm Sulfitschlempe mit einem Nährstoffzusatz von 1 kg Harnstoff, 0,1 kg Magnesiumsulfat, 0,6 kg Superphosphat und 0,6 kg Diammonphosphat wurde in flacher Schale mit 50 l einer 2-Tage alten Vorkultur von Oidium lactis (1000 g in nassem Zustand) beimpft und 41 Stunden lang stehengelassen. Dann wurde der Pilzrasen abgehoben und gewaschen. Er wog nach dem Abpressen des Wassers 40 kg, nach dem Trocknen bei 105°, 10 kg.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Züchtung von insbesondere für Futterzwecke geeigneten Oidium lactis, gekennzeichnet durch die Verwendung von Sulfitschlempe als Nährflüssigkeit.

763. D R P. 696 578 6a/20. Max Seidel in München-Solln. Verfahren zum Herstellen einer organischen Stickstoffnahrung als Zusatz zu Gärflüssig-

keiten (ab 27. 11. 36 ausg. 22. 8. 40) zur Erzeugung von Mikroorganismen oder Gärungserzeugnissen, dad. gek., daß in einer Hexosen und Pentosen enthaltenden Flüssigkeit die Hexosen zunächst in an sich bekannter Weise verbraucht und danach in der verbleibenden pentosenhaltigen Lösung Pentosen assimilierende Mikroorganismen gezüchtet und letztere der Plasmolyse unterworfen werden.

764. DRP. 744 919 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dipl.-Ing. Richard Eugen Dörr in Hamburg, Dr. Hugo Koch in Bad Warmbrunn und Dr. Hans Höfelmann in Hirschberg, Riesengebirge. — Kurmärkische Zellwolle und Zellulose A.-G. in Wittenberge, Bz. Potsdam, Rheinische Kunstseide A. G. in Krefeld, Rheinische Zellwolle A.-G. in Siegburg, Schlesische Zellwolle A.-G. Küstrin in Küstrin zusammengeschlossen in der Phrix-Arbeitsgemeinschaft in Hirschberg, Riesengebirge.

Nährflüssigkeit zur Gewinnung von Hefe. (ab 15.9. 40 ausg. 25. 11. 1943). Bei der Herstellung von Viskose werden aus dem cellulosehaltigen Ausgangsprodukt im Verlauf seiner Überführung in Viscose alkalilösliche Anteile, die sogenannten Hemicellulosen, entfernt. Es wurde nun gefunden, daß diese bisher als Abfall anfallenden alkalilöslichen Bestandteile nach Durchführung einer Hydrolyse im Gärungsprozeß zu Hefe aufgearbeitet werden können. Die Hemisubstanz ist bekanntlich vor allem in der bei der Herstellung der Alkalizellulose anfallenden Preßlauge enthalten. Sie reichert sich in der bei der zur Reinigung der Preßlauge in den Ciriniapparaten vorgenommenen Dialyse anfallenden Schwarzlauge an und kann aus dieser durch Säuren ausgefällt werden. Ebenso ist Hemicellulose im Abwasserschlamm der Zellwollefabriken enthalten. Sie kann beispielsweise durch Aussschleudern aus diesem entfernt werden.

Das Verfahren gestattet also, die bisher als Abfallstoffe mit dem Abwasser verlorengehenden Cellulosebegleitstoffe in nutzbringender Weise zu verwerten. Diese Abfallstoffe auf Hefe zu verarbeiten war nicht bekannt. Um sie verarbeiten zu können, müssen sie zum Unterschied von der bekannten Verwertung der Sulfitablauge zunächst einer Hydrolyse unterworfen werden.

Ausführungsbeispiel: Die 95 kg Hemisubstanz mit 70% Wassergehalt, die durch Abschleudern von Abwasserschlamm in einer Zentrifuge oder durch Ausfällen der Hemicellulose aus einer 2% Hemi enthaltenden Schwarzlauge der Dialysierpressen gewonnen wurden, werden mit verdünnter

Säure hydrolisiert und nach erfolgter Neutralisation unter Zugabe von anorganischen Stickstoff mittels Torula utilis auf Hefe vergoren. Man erhält 50 kg feuchte Hefe mit 75% Wassergehalt = 12,5 kg Hefetrockensubstanz.

PATENTANSPRUCH: Die Verwendung der bei der Viscoseherstellung anfallenden alkalilöslichen und mit Säuren hyrolysierten Cellulosebestandteile als Nährflüssigkeit bei der Hefegewinnung.

765. D R P. 5 4 3 7 7 4 6b/1. Dr. Einar Langfeldt in Oslo. V e r f a h r e n z u r V o r b e h a n d l u n g v o n M a n i o k a w u r z e l k n o l l e n f ü r G ä r u n g s z w e c k e, insbesondere für die Hefefabrikation, dad. gek., daß die Knollen ausgewaschen, getrocknet und danach zum Zwecke der Verzuckerung einer Säurebehandlung nach an sich bekannten Verfahren unterzogen werden.

766. D R P. 5 9 9 4 7 6 6b/1_{02}. Holzhydrolyse A.-G., in Heidelberg und Dr. Eduard Färber. (ab 28. 7. 29). V e r f a h r e n z u r V o r b e r e i t u n g v o n S c h l e m p e a u s Z e l l u l o s e z u c k e r f ü r e r n e u t e V e r g ä r u n g. PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Vorbereitung der Schlempe, die bei der Vergärung von polymerem Zucker aus der Hydrolyse von zellulosehaltigen Stoffen mittels konzentrierter Säure entsteht, für erneute Vergärung, dad. gek., daß die Schlempe mit frischem polymerem Zucker versetzt und in bekannter Weise einer sauren Kochung unterworfen wird. — 2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß man die in der Schlempe angereicherten Pentosen abtrennt, um sie für sich weiter zu behandeln.

767. D R P. 6 6 9 8 6 1 6b/1_{02}. Holzhydrolyse A.-G. in Heidelberg. V e r f a h r e n z u m R e i n i g e n v o n H o l z z u c k e r l ö s u n g e n v o r i h r e r V e r g ä r u n g i n s b e s o n d e r e z u r H e f e h e r s t e l l u n g durch Fällung der Verunreinigungen mit Natriumphosphat oder Natriumsilikat in saurer Lösung und darauffolgende Filtration, dad. gek., daß das saure Filtrat alkalisch gemacht und der entstehende Niederschlag ebenfalls abgetrennt wird.

768. D R P. 7 4 4 9 5 5 6a/17_{03}. Erfinder: Friedrich Koch in Heidelberg und Dr. Hugo Koch in Mannheim-Rheinau. — Deutsche Bergin A.-G., für Holzhydrolyse in Mannheim-Rheinau. (ab 17. 5. 38./25. 11. 43).

V e r f a h r e n z u r V o r b e r e i t u n g e i n e r m i t t e l s k o n z e n t r i e r t e r S a l z s ä u r e g e w o n n e n e n H o l z z u c k e r l ö s u n g f ü r d i e H e f e e r z e u g u n g. Für eine einwandfreie Vergärung von Holzzuckerlösungen auf Hefe oder

Alkohol wurde es bisher für erforderlich gehalten, daß der Gehalt an Cloriden in der Würze gering ist. In Übereinstimmung damit ist es nur bekannt, die mittels verdünnter Salzsäure gewonnenen Holzzuckerlösungen ohne weiteres auf Alkohol zu vergären. Im Gegensatz zu diesen haben die mittels konzentrierter Salzsäure gewonnenen Holzzuckerlösungen einen sehr hohen Säuregehalt von etwa 30 Hundertteilen. Die Abtrennung dieser Säure von der Zuckerlösung geschah bisher durch weitgehendes Verdampfen und eine daran anschließende Zerstäubungstrocknung. Der dann noch verbliebene kleine Säurerest wurde neutralisiert, z. B. durch Überführung in Calciumchlorid.

Es wurde nun gefunden, daß im Gegensatz zu der bisherigen Annahme ein höherer Gehalt an Chlorionen nicht nur nicht stört, sondern daß in seiner Anwesenheit bei der Vergärung eine höhere Ausbeute an Hefe erzielt werden kann. Diese Feststellung bietet nun die Möglichkeit, auf die erwähnte Zerstäubungstrocknung der durch Verdampfen eingedickten Zuckerlösung zu verzichten. Nach der Erfindung wird die Holzzuckerlösung unmittelbar, nachdem sie durch Abdampfen der überschüssigen Salzsäure bis zu einem Gehalt von etwa 15 Teilen HCl auf 100 Teile Zucker gebracht wurde, neutralisiert und nach üblicher Verdünnung auf Hefe vergoren.

Bei dem Vergären auf Alkohol, wobei von einer etwa 20%igen Zuckerlösung ausgegangen wird, könnte der höhere Chloridgehalt der Schlempe bei deren Weiterverwertung stören. Bei dem Vergären auf Hefe, für die eine nur 5- bis 6%ige Zuckerlösung am zweckmäßigsten ist, wird ohnehin auf eine weitere Verwertung der dünnen Schlempe verzichtet.

Da bei der Gärung ein Zusatz von Phosphorsäure neben stickstoffhaltigen Verbindungen für die Ernährung der Hefe notwendig ist, ist es weiter von Vorteil, die vorhandene Salzsäure nicht durch Zusatz von Kalk zu neutralisieren, sondern in an sich bekannter Weise durch Zusatz von Calciumphosphat, wodurch dieses gleichzeitig aufgeschlossen wird. Man neutralisiert so weit bzw. setzt, gegebenenfalls neben Ammoniakwasser, so viel Phosphat zu, daß die zur Inversion notwendige Salzmenge noch übrigbleibt.

Bei der bisherigen Vorbereitung von mittels konzentrierter Salzsäure gewonnenen Holzzuckerlösung für die Hefeerzeugung durch Abdampfen der überschüssigen Salzsäure und darauffolgende Zerstäubungstrocknung rechnet man mit einer Vergärung von etwa 78% des angewendeten reduzierenden Zuckers.

Nach dem neuen Verfahren wird die saure Holzzuckerlösung, nachdem sie durch Abdampfen auf ein Gehalt von etwa 15 Teilen HCl auf 100 Teile Zucker gebracht wurde, in etwa 25% Zuckerkonzentration unter Druck invertiert und anschließend neutralisiert. Die neutralisierte Zuckerlösung wird filtriert und auf 4% Zuckergehalt verdünnt. Maischflüssigkeit: 4 l Zuckerlösung mit 158 g, das ist 3,95% Zucker, werden versetzt mit 6,6 g Magnesiumsulfat, 6,6 g Ammoniumsulfat und 5,2 g Diammoniumphosphat. Gäransatz: Zu 1,6 l Wasser kommen 2,6 g Diammoniumphosphat und 44 g Aussaathefe (Torula utilis).

Ausführungsbeispiel: 500 ccm der Maischlösung werden mit Hilfe des Gäransatzes 1 Stunde lang vergoren. In der Stunde werden etwa 400 l Luft zugeführt, nach 1 Stunde werden 400 ccm Maischlösung zugemaischt. Danach werden halbstündlich sechsmal je 400 ccm, einmal je 200 ccm zugemaischt und in 8½ Stunden die Gärung beendet. Es entstanden 6,6 l Gesamtflüssigkeit mit 0,12% Restzucker, das sind 7,92 g Zucker. An Zucker wurden also 95% vergoren.

Es wurden erhalten: 384 g Hefe abzüglich 44 g Aussaathefe, das sind 340 g = 215% vom angewandten Zucker. Die Hefe enthält 75% Wasser und ihre Trockensubstanz 6,8% Asche und 58% Eiweiß.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Vorbereitung einer mittels konzentrierter Salzsäure gewonnenen Holzzuckerlösung für die Hefeerzeugung, dad. gek., daß man die saure Holzzuckerlösung durch Abdampfen der überschüssigen Salzsäure bis zu einen Gehalt von etwa 15 Teilen HCl auf 100 Teile Zucker bringt, darauf unmittelbar invertiert, neutralisiert und in üblicher Weise verdünnt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß zum Neutralisieren der verbliebenen Salzsäure in an sich bekannter Weise, gegebenenfalls neben Ammoniakwasser, Calciumphosphat verwendet wird, wobei dieses gleichzeitig aufgeschlossen wird.

769. DRP. 704 071 6b/1_{02}. Dr. Ing. H. Scholler in München. (ab 13. 4. 38/20. 8. 41). Behandlung mineralsaurer Holzzuckerwürzen u. dgl. mit Rohphosphat.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Die Verwendung von feingemahlenem oder granuliertem Rohphosphat, zweckmäßig von Mischungen verschiedener Rohphosphate, als Zusatz zu Holzzuckerlösungen mit einem Mineralsäuregehalt von 0,1—5% bei Atmosphärendruck und Temperaturen zwischen 10 und 100°, insbesondere in der Form von feingemahlenem Rohphosphat

für schwefelsaure Holzzuckerlösungen mit einem Säuregehalt von 0,3—5% oder in der Form von granuliertem Rohphosphat für Salzsäureholzzuckerlösungen mit einem Säuregehalt von 0,1—1% vor der Verarbeitung von Holzzuckerlösungen, insbesondere auf Hefe oder Mikroorganismen.

2. Verfahren zur Verwendung von Rohphosphat nach Anspruch 1, dad. gek., daß ein Teil der gelösten Phosphorsäure in an sich bekannter Weise durch Zugabe von Calciumcarbonat und bzw. oder Ätzkalk durch Rühren in der Nähe des Neutralpunktes gefällt und abgetrennt wird.

770. E. W. Smatschinski: und S. G. Schmuilowitsch: Kombinierte Umarbeitung von Torf und Phosphorit auf Alkohol, Hefe und Präcipitat. Es wurde eine Methode der Torfhydrolyse ausgearbeitet, bestehend in der dreitägigen Netzung in starker H_2SO_4 (0,5—0,6 Teile Monohydrat auf 1 Teil Torf Trockensubstanz), Verdünnung mit Wasser und nochmaliger Hydrolyse durch Erhitzen mit Dampf bei Normaldruck. Die Dampfhydrolyse wird in 2 Stunden durchgeführt. Ausbeute an reduzierenden Zuckern 33—35% der Trockensubstanz. Die Verzuckerung von Torfabfällen ergab ein 6% reduzierenden Zucker enthaltendes saures Hydrolysat. Die H_2SO_4 des Hydrolysates kann zur Präcipitatbereitung verwertet werden. Das 5% Zucker enthaltende Torfhydrolysat kann zur Vergärung zu Alkohol oder zur Hefefabrikation dienen. Die Spiritusausbeute beträgt 85 Liter, die Hefeausbeute 300 kg pro Tonne Torf. (Chem. J. Ser. B. J. Angewandte Chem. (russ.) 9, 1874—85 1936).

771. Dtsch. Prior 6. 1. 28/1. u. 21. 3. 41. Phrix-Arbeitsgemeinschaft Hamburg. Reinigung der Prähydrolysate zellulosehaltiger Ausgangsstoffe zur Umwandlung in Hefe. Die Prähyd. werden stark alkal. gemacht und das im Überschuß zur Fällung der Verunreinigungen zugesetzte Erdalkalihydroxyd gefällt. (Kalk mit Hilfe von Säuren, die Salze mit Hilfe von Alkalikarbonaten) Belg. P. 488 955 v. 29. 1. 43.

772. Phrix Arbeitsgemeinschaft Hamburg. Herstellung von Eiweißstoffen aus den bei der Vorbehandlung von zellulosehaltigen Stoffen mit verdünnten Säuren unter 1% Konzentration in Lösung gegangenen leichtlöslichen Zellulosebegleitstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß diese Lösungen nach Abtrennen des unlöslichen zellulosehaltigen Materials mit Torula utilis vergoren werden. Z. B. werden 100 kg Vorhydrolysat mit 1,35 kg Zucker nach Zusatz der üblichen Nährsalze in etwa 8—9 Stunden mit 400 gr abgepreßter Wuchs-

hefe vergoren (Schweizer Patent 228 425, v. 15. 4. 42). (Dtsch. Prior 28. 5. 41).

773. S. G. Maschewitzkaja: Neutralisierung und Reinigung von Strohhydrolysaten als Vorbereitung für die Züchtung von Futterhefen. Zwecks Gewinnung eines Strohhydrolysates mit genügendem Gehalt an Nährstoffen genügt seine Filtration durch Phosphoritmehl und Neutralisation mit NH_3. Bei dieser Arbeitsweise wird die im Hydrolysat zurückgebliebene H_2SO_4 als Ammonsulfat gebunden und der Bedarf an P durch die Bildung von Superphosphaten gedeckt. Der sich abscheidende Niederschlag enthält, unabhängig von dem P_2O_5-Gehalt des Phosphoritmehles, 33 bis 37% Phosphor und kann als Düngemittel verwendet werden. Er reißt die Zerfallprodukte der Kohlehydrate und Huminstoffe des Hydrolysats sowie den Kalk mit, so daß das Hydrolysat keiner zusätzlichen Reinigung bedarf. Auch ohne weitere Neutralisation gewinnt man dabei eine Nährlösung, die während der Vergärung ein beständiges pH von 5,4—5,6 aufweist und eine Fetthefe von n. Konsistenz und weißer Farbe liefert. (russ.) (C. 40 I 1119).

774. DRP. 729 842 6b/1_{02}. Erfinder: Dr. Fritz Naumann. — Zellstoff-Fabrik Waldhof in Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Vorbereitung von Sulfitablaugen insbesondere von Buchenholzsulfitablaugen für die Futter- und Nährhefeerzeugung nach dem Zulaufverfahren, dad. gek., daß die Sulfitablaugen bei der Neutralisation auf einen höheren als den bei pH = 4,8 liegenden optimalen Säuregehalt, beispielsweise auf ein pH = 4,3, eingestellt und in bekannter Weise vor dem Klären mit Nährsalzen versetzt werden. (ab 15. 12. 40/3. 12. 42).

775. DRP. 565 305 6b/1. Erfinder: Dipl.-Ing. Max Steinschneider und Dr. Wilhelm Ziroff in Aschaffenburg. — Akt.-Ges. für Zellstoff- und Papierfabrikation in Aschaffenburg. Verfahren zur Verarbeitung von Sulfitablauge für Gärungszwecke (ab 27. 1. 29) unter Anwendung von Mineralsäure, dad. gek., daß der Säuregrad der Sulfitablauge schwach (nicht mehr als etwa 2°) erhöht und alsdann in an sich bekannter Weise eine Belüftung der Ablauge vorgenommen wird.

776. Zellstoffabrik Waldhof: Behandlung bei der Holzextraktion anfallenden Flüssigkeit. Die bei der Extraktion von Holz und anderen zellulosehaltigen Materialien mit Säure anfallende Lösung wird mit soviel Säure hydrolysiert, daß der Säuregrad der für die Vergärung oder

Hefegewinnung optimale ist. (Belg. Pat. 452 183 v. 6. 9. 43, D. Prior. 7. 9. 42).

777. Paavo Roine und Jorma Erkama: Über die pH-Veränderung bei der Züchtung von Hefe in der Sulfitablauge. Wenn alle Sulfitablauge zu Beginn der Versuche zugegeben wurde und die Lösung dauernd einen Überschuß an Nährsalzen enthielt, war der Verlauf der pH-Kurve folgender: Während der ersten 2 Stunden wurden kleine Schwankungen nach beiden Seiten festgestellt. War das Wachstum gut in Gang gekommen, so stieg der pH-Wert 2—3 Stunden lang an und fiel dann zur Zeit des stärksten Wachstums steil ab. War der nutzbare Zucker in der Lösung weitgehend aufgebraucht, so nahm das pH wieder zu. Wurde der Zucker nach und nach zugegeben, so stieg der pH-Wert dauernd an. (Suomen Kemistilehti 1 4 B 2—3 1941 Helsinki Biochem. Inst.).

778. D R P. 6 1 7 7 8 0 6b/1_{02}. Actiebolaget Bästa in Stockholm. Verfahren zur Vorbereitung v. Sulfitablauge für die Hefeerzeugung. (USA. Prior. 6. 2., 14. 6., 22. 9. 17.12. 1926; ab 5. 2. 27) wobei die Lauge durch Zusatz eines oder mehrerer basisch wirkender Stoffe neutralisiert wird, dad gek., daß die bereits neutral gemachte Säuremenge darüber hinaus soweit alkalisch gemacht wird, daß die an das Lignin noch lose gebundenen Säuren bei ihrem allmählichen Freiwerden ebenfalls neutralisiert werden. 2. Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Sulfitablauge zuerst mit fein verteiltem Kalkstein zu einem geeigneten Aciditätsgrad, darauf mit Kalk und anschließend oder gleichzeitig mit Alkalicarbonat o. dgl. bis zur alkalischen Reaktion, und zwar vorzugsweise bis zu einem Alkalitätsgrad von 0,2—0,5 oder mehr, behandelt wird, worauf die Nährflüssigkeit zweckmäßig nach der Neutralisation und gegebenenfalls nach erfolgter Lüftung vor dem Abtrennen der Niederschläge 6—24 Stunden oder mehr stehengelassen wird. 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dad. gek., daß der alkalisch reagierenden Nährflüssigkeit, gegebenenfalls nachdem sie von Niederschlägen befreit ist und gegebenenfalls nachdem sie in einen anderen Bottich übergeführt worden ist, eine weitere Menge eines basisch wirkenden Stoffes zugeführt wird, und zwar vorzugsweise bis zum Eintritt eines Alkalitätsgrades von 0,5 bis etwa 1,0, und daß hierauf die Nährflüssigkeit vorzugsweise 6 Stunden oder länger gelüftet und sodann 6—12 Stunden oder länger stehengelassen wird.

779. D R P. 7 4 3 3 6 6 6b/1_{02}. Erfinder: Dr. Alfred Rieche, Dr. Gustav Butschek und Dr. Günther Hilgetag. — I. G. Farben-Industrie.

Verfahren zur Vorbereitung der Schlempe von vergorenen Zellstoffablaugen für die Hefezüchtung (ab 9. 11. 41 / 4. 11. 43) beliebiger Herkunft, dad. gek., daß die etwa 60—100° C, vorzugsweise über 90° C warme, gegebenenfalls auf eine solche Temperatur angewärmte Schlempe durch Zusatz von Schwefelsäure und der notwendigen Nährstoffe, mit Ausnahme des Phosphats, wobei es vorteilhaft ist, die Nährstoffe ganz oder teilweise als Sulfate einzubringen, von einem Teil des Kalkgehaltes befreit wird.

2. Ausführungsform nach Anspruch 1, dad. gek., daß die je nach der Herkunft der Schlempe und der Art der zur Anwendung kommenden Nährstoffe verschiedenen Mengen der erforderlichen Schwefelsäure so bemessen werden, daß beim Zulauf der verhefungsfertigen, d. h. mit den Nährsalzen versetzten und geklärten Würze zum Verhefungsprozeß im Gärapparat möglichst ohne zusätzliche Verwendung von Säuren oder Alkalien, die für die Verhefung günstigste Wasserstoffionenkonzentration aufrecht erhalten wird. — Folgende Druckschriften wurden in Betracht gezogen: DRP. 579 111; 688 632; Französ. Patent: 865 562.

780. DRP. 746 965 6b/1_{02}. Erfinder: Dr. Alfred Rieche und Dr. Günther Hilgetag in Wolfen, Kreis Bitterfeld. — I. G. Farben-Industrie. Verfahren zur Vorbereitung von Buchenholzsulfitablauge für die Futterhefegewinnung (ab 16. 7. 39/20. 1. 44).

Es ist bekannt, auf zuckerhaltigem Material Hefe zu erzeugen, die als Eiweißfutter für das Vieh oder für die menschliche Ernährung Verwendung finden kann. Als kohlehydrathaltiger Nährstoff sollen auch die Ablaugen von Sulfitaufschluß des Holzes Verwendung finden können. Da die Trockensubstanz in Sulfitablaugen nur zu höchstens ein Viertel bis ein Drittel aus Stoffen besteht, die als Kohlenstoffnahrung für die Hefe in Frage kommen, im übrigen aber vor allem aus Ligninsulfosäuren, so finden in ihr nur ganz besonders angepaßte Hefesorten einen geeigneten Nährboden. Ganz besonders gilt dies für die Ablaugen vom Sulfitaufschluß des Buchenholzes, die bekanntlich in der Hauptsache Pentosen enthalten. Der hohe Gehalt der Sulfitablaugen an den oberflächenaktiven Ligninsulfosäuren bringt es auch mit sich, daß die entstandene Eiweißhefe bei der Abtrennung nur schwierig und unvollständig davon befreit werden kann. Das ist aber besonders störend, wenn die Hefe für Führungs- und Nahrungszwecke verwendet werden soll.

Es wurde nun gefunden, daß die Anpassung der Hefe erleichtert wird und wesentlich reinere Produkte erhalten werden, wenn man die Ligninsulfosäure unter Schonung des Zuckers möglichst weitgehend durch Fällung entfernt und auf dem erhaltenen Filtrat die Eiweißhefe züchtet. Die Fällung der Ligninsulfosäure wird hierbei zweckmäßig mit Kalkmilch vorgenommen, bei einer Temperatur, die jedenfalls nicht über 30° C liegt. Es wurde für Buchenlauge gefunden, daß der günstigste pH-Bereich zwischen 11,2 und 11,8 liegt, da hierbei eine fast vollständige Fällung der Ligninsubstanz als basisches Ligninsulfosaures Calcium unter Schonung des Zuckers eintritt. Die erforderliche Kalkmenge liegt zwischen 19 und 21 g CaO je Liter Lauge mit 9—11% Trockengehalt. Es muß nun möglichst rasch filtriert und dann mit Säure neutralisiert werden. Als Säure wird hier zweckmäßig in der Hauptsache Kohlensäure verwendet. Die so vorbereitete, weitgehend von der Ligninsubstanz befreite Lauge, bildet nach Zusatz der erforderlichen Nährsalze einen vorzüglichen Nährboden für die Entwicklung der Futterhefen verschiedener Rassen, z. B. Oidium lactis oder Torula utilis.

Man hat bereits zum Zwecke der Reinigung von auf Alkohol vergorenen Fichtenholzsulfitablaugen die Ligninsulfosäuren mit Ätzkalk ausgefällt. Hierbei hat es sich also um zuckerfreie Ablaugen gehandelt, für die eine so weitgehend festgelegte Arbeitsweise sich erübrigte. Bei der Vorbereitung von Buchenholzsulfitablauge für die Futterhefegewinnung ist es aber unerläßlich, die Ausfällung der Ligninsulfosäure unter Erhaltung der Zuckerstoffe der Ablauge auszuführen.

Beispiel 1: Ein cbm Buchenholzsulfitablauge mit 3,3% red. Zucker wird mit 500 Liter Kalkmilch, entsprechend 21 kg CaO, versetzt. Nach gutem Durchmischen und Kühlen wird sofort die Filtration des ausgefallenen Ligninsulfosauren Calciums auf einem etwa 1,5 qm großen Drehfilter ausgeführt. Nach ungefähr 1 Stunde ist die Filtration beendet. Das alkalische Filtrat wird mit Schwefelsäure auf pH = 5,0 gestellt. Die Lauge hat jetzt einen Gehalt an red. Zucker von 2,1% und kann nach Abtrennung des ausgefallenen Gipses verheft werden.

Beispiel 2: 10 cbm Buchenholzsulfitablauge mit 3,5% red. Zucker wird mit 5 cbm Kalkmilch, entsprechend 190 kg CaO, versetzt. Nach gutem Durchmischen und Kühlen wird nach Ablauf von 12 Stunden die Filtration auf einem etwa 2 qm großen Drehfilter innerhalb 4 Stunden ausgeführt. Das klare Filtrat wird zweckmäßig kontinuierlich im Gegenstrom mit Kohlendioxyd bis pH = 8,2 neutralisiert und nochmals durch Filtration

vom ausgefallenen Calciumcarbonat befreit. Mit Schwefelsäure wird schließlich pH = 5,0 eingestellt. Die Lauge hat jetzt einen Gehalt an red. Zucker von 2,08% und kann unmittelbar verheft werden.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Vorbereitung von Buchenholzsulfitablauge für die Futterhefegewinnung durch Behandlung mit Kalkmilch bis zur alkalischen Reaktion, dad. gek., daß die Ablauge bei 30° nicht übersteigenden Temperaturen mit einem Überschuß von Kalkmilch, vorzugsweise bis zu einem pH-Wert von 11,4 versetzt, hierauf rasch filtriert und das Filtrat anschließend sofort mit Säure, vorzugsweise mit Kohlensäure neutralisiert wird. — Folgende Druckschriften wurden in Betracht gezogen: DRP. 246 708; 617 780; Oesterr. Patent 125 163.

781. M. A. Schimanski und N. S. Tschetschel: Aufhellung der Neutralisate in Superzentrifugen. Filtrierte Neutralisate enthalten Koll. (Zersetzungsprodukte von Lignin und KW-Stoffen), welche die Entwicklung der Hefe verzögerten und der Hefe dunkle Farbe verleihen. Bei 20—24-stündiger Klärung werden sie ausgefällt und zwar bei höherem pH (6—7) mehr als tieferen (3—4). Schleuderversuche der Neutralisate in Superzentrifugen ergaben, daß hierbei 19,7 bis 68,8% der nach 20 Stunden ausfallenden Niederschlagsmenge abgetrennt werden. Bestergebnisse erzielte man bei 30—32° und 21 000 Umdrehungen pro Minute, wobei die Neutralisate zwar stark emulgierten (bes. stark bei 30—32° und 42 000 Umdrehungen pro Minute), sich aber durch nachträgliches Erwärmen auf 60—70° befreien ließen. Bei zweimaligem Schleudern in Abständen von 40—50 Minuten wurden zusätzlich noch 60—80% der beim ersten Schleudern abgetrennten festen Stoffe beseitigt. Bei der 20-stündigen Klärung geschleuderter Neutralisate wurden größere Mengen eines flockigen Niederschlags als bei ungeschleuderten abgeschieden. (Nach 2-maligem Schleudern um das 1,8 bis 2-fache). Die Vorbehandlung der Neutralisate mit Al-Cu-Spänen während 15 Min. führte zu keiner Steigerung der Niederschlagsmenge, wohl aber die gleichlange Vorbehandlung mit elekrtischem Strom. (Al-Elektroden) v. 80 V u. 10—15 mA. (russ.) (C. 1941 I 1620).

782. DRP. 738 962 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dr. Werner Schuchardt in Frankfurt/M. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roeßler in Frankfurt, Main. ab 16. 1. 41 ausg. 20. 7. 1943). Verhefung von Lävoglucosan, bzw. solches enthaltenden Stoffen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung von eiweißreichen Stoffen auf mikrobiologischem Wege aus Ausgangsstoffen, die bisher der Eiweißerzeugung nicht zugänglich waren. Man war bisher der Ansicht, daß Anhydrozucker, wie Lävoglucosan, Galactosan oder Fructosan, durch Mikroorganismen, tierische Zellen, Fermentpräparate usw. nicht angegriffen werden. In dem Bestreben, den Rahmen für die Eiweißerzeugung in Betracht kommender Ausgangsprodukte zu vergrößern, wurde überraschenderweise gefunden, daß bestimmte Heferassen, insbesondere die für die Verhefung von Holzzuckerlösungen verwendete Wildhefe, Torula utilis, nach entsprechender Anpassung eine nahezu vollständige Überführung von Lävoglucosan in Hefe bewirken. Mit besonderem Vorteil ist das Verfahren gemäß der Erfindung bei der Verarbeitung von Abwässern, die bei der Holzverkohlung anfallen, anwendbar. Diese Abwasser enthalten erhebliche Mengen von Lävoglucosan neben anderen Stoffen, wie verschiedene Teersubstanzen und anorganischen und organischen Verbindungen, die zum Teil noch nicht identifiziert wurden. Es gelingt auf diese Weise, aus einem Abwasser einerseits wertvolle Produkte zu gewinnen, andererseits eine — zum mindesten teilweise — Reinigung des Abwassers zu erzielen, das bisher wegen seiner verschmutzenden und schädlichen Wirkung beim Ablassen in Gewässer sehr lästig war.

Bei der Durchführung des Verfahrens hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das heiße, bei der Holzverkohlung anfallende Abwasser, das meist verhältnismäßig stark sauer ist, z. B. einen pH-Wert von etwa 2,5 bis 3 aufweist, vor der Verhefung durch Zusatz von Kalk auf ein pH von etwa 7 bis 10 zu bringen. Dabei fallen Stoffe aus, vor allem Schwermetallhydroxyde, die bei der Verhefung unerwünscht sind. Nach Entfernung der entstandenen Fällung, z. B. durch Zentrifugieren, ist es von Vorteil, das schwach alkalische Abwasser auf ein pH von etwa 4 bis 7, vorzugsweise 4 bis 5,5 anzusäuern. Anschließend wird die Verhefung in bei der biologischen Eiweißsynthese an sich bekannter Weise, z. B. nach dem Zulaufverfahren, vorgenommen.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die Verhefung von Abwässern der Holzverkohlung in vorteilhafter Weise mit einer biologischen Reinigung kombiniert werden kann. Hierbei kann die biologische Reinigung nach der vollzogenen Verhefung vorgenommen werden, wobei sie, wie gefunden wurde, wesentlich einfacher und schneller erfolgt. Man kann jedoch auch dem Abwasser gleichzeitig mit den Eiweiß bildenden Mikroorganismen solche Bakterien, wie sie bei der biologischen Abwasserreinigung, ver-

wendet werden, zusetzen. Hierbei gelingt es, gleichzeitig neben der Verhefung eine weitergehende Reinigung des Abwassers zu erreichen. Nach Abtrennung der gebildeten Hefe, z. B. im Separator, bleiben die Bakterien im Abwasser zurück und können, falls erforderlich, anschließend die endgültige Reinigung des Wassers bewirken.

In ähnlicher Weise wie bei der Verarbeitung von Lävoglucosan kann die biologische Eiweißsynthese auch mit Galactosan oder Fructosan durchgeführt werden.

Beispiel 1: Abwässer aus der Holzverkohlung wurden eingedampft und der Rückstand im Hochvacuum destilliert. Es wurde dabei eine Fraktion zwischen 180 und 200° erhalten, die aus 75% Lävoglucosan besteht. Von dieser Fraktion wurden 10 g in 1 l Wasser gelöst. Dazu wurden 0,25 g primäres Ammoniumphosphat, 0,21 g Calciumsulfat, 0,13 g Magnesiumsulfat und 1,8 g Ammoniumsulfat gegeben.

Zu 100 ccm dieser Lösung wurden 5 g angepaßte Hefe (Torula utilis, Wassergehalt 75%) gegeben. Dazu ließ man unter Belüftung innerhalb 7 Stunden die restlichen 900 ccm Nährlösung zulaufen. Die Verhefungsdauer betrug 9 Stunden; die dabei angewandte Temperatur war 27°. Man erhielt 20,8 g Hefe (Wassergehalt 75%). Es waren 15,8 g Hefe zugewachsen. Es war 7,54 Lävoglucosan eingesetzt worden, und die verhefte Lösung enthielt noch 0,53 g Lävoglucosan. Es wurde also 7,01 g Lävoglucosan verheft.

Beispiel 2: 60 Liter Abwasser von der Holzverkohlung, das in der geschilderten Weise vorbehandelt worden war, wurde mit 2,5 kg angepaßte Hefe (Torula utilis, Wassergehalt 75%) und einem Teil der anorganischen Nährsalze versetzt. Dazu ließ man unter Belüftung innerhalb 6 Stunden 140 l Abwässer und den Rest der Nährsalze zu laufen. Insgesamt wurden 0,35 kg Ammoniumsulfat, 0,07 kg Kaliumsulfat, 0,06 kg Bittersalz und 0,06 kg primäres Ammoniumphosphat zugegeben. Die Mengen der verwendeten Ammonsalze ist dabei erheblich geringer, als es sonst bei der biologischen Eiweißerzeugung üblich ist, da das Abwasser Stickstoffverbindungen enthält, die geeignet sind, einen Teil der Ammonsalze zu ersetzen. Die Verhefungsdauer betrug 8 Stunden, die dabei angewendete Temperatur 27°. Man erhielt 7,1 kg Hefe (Wassergehalt 75%). Der Lävoglucosangehalt des Abwassers, der zu Beginn 0,58% betrug, war zum Schluß 0,02%. Die gebildete Hefe wird in geeigneter Weise, z. B. im Separator, abgeschieden, u. U. ist es vorteilhaft, dem zu verhefenden Abwasser wuchsstoffhaltige Flüssigkeiten zuzusetzen.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Die Verwendung von Lävoglucosan bzw. solches enthaltender Stoffe, wie z. B. die bei der Holzverkohlung anfallenden Abwässer als Nährstofflösung bei der Verhefung, z. B. mittels Torula utilis.

2. Verfahren bei Anwendung von Holzverkohlungsabwässern, dad. gek., daß diese zunächst, z. B. mit Kalk, auf einen pH-Wert von etwa 7—10 gebracht werden, die Fällung entfernt und nach etwaigen Ansäuern auf einen pH-Wert von etwa 4—6 in üblicher Weise, z. B. nach dem Zulaufverfahren verheft werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dad. gek., daß die Verhefung der Abwässer mit einer biologischen Reinigung kombiniert wird, und zwar zweckmäßig derart, daß den Abwässern gleichzeitig mit den eiweißbildenden Mikroorganismen solche Bakterien, wie sie bei der biologischen Abwasserreinigung verwendet werden, zugesetzt werden, die nach Abtrennung der gebildeten Hefe, z. B. im Separator, im Abwasser zurückbleiben und gegebenenfalls anschließend die endgültige Reinigung des Wassers bewirken können.

783. D R P. 7 3 0 2 3 1 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dr. Otto Claren in Mannheim-Freudenheim und Dr. Gustav Wietzel in Mannheim. I. G. Farbenindustrie in Frankfurt am Main. (ab 19. 3. 41, ausg. 10. 12. 42). V e r f a h r e n z u r E r z e u g u n g v o n H e f e. Bei der bekannten Oxydation von höher molekularen alipathischen Kohlenwasserstoffen, die z. B. mit Luft oder anderen sauerstoffhaltigen Gasen unter Anwendung von Katalysatoren, wie Manganverbindungen, ausgeführt wird, erhält man nach der Abtrennung der Hauptmenge der gewünschten Oxydationserzeugnisse Gemische von Mono- u. Dicarbonsäuren, Oxysäuren, Ketosäuren, Alkoholen, Ketonen, Laktonen, Estern usw., deren Kohlenstoffatomzahl im Molekül zwischen 1 und etwa 20 liegen kann. Eine zweckmäßige und wirtschaftliche Verwertung dieser Gemische, deren Zusammensetzung je nach der angewandten Oxydationsart wechselt, ist bisher noch nicht bekannt geworden.

Es wurde gefunden, daß sich die genannten Gemische ausgezeichnet als Nährflüssigkeit für Hefe eignen. Man verfährt so, daß man diese Gemische (bei hohem Gehalt an Säuren nach Neutralisierung eines Teils davon mit Kalk oder Ammoniak) entsprechend verdünnt, und die nötigen Nährsalze sowie gegebenenfalls synthetische oder natürliche Stickstoffverbindungen zusetzt. Als Wuchshefe wird z. B. bei kräftiger Belüftung und unter Anwendung des Zulaufverfahrens eine leistungsfähige submers wachsende Hefe, wie Torula utilis, verwendet. Es ist

dabei auch möglich, verschiedenartige Abfallgemische der obengenannten Art zu mischen, also etwa dünne Gemische zusammen mit konzentrierten zu vergären. Es können auch billige Kohlehydrate oder andere vergärbare Stoffe zugesetzt werden.

Die Anwendung von Nährflüssigkeiten für Hefe, die Äthylalkohol oder organische Säuren enthalten, ist bekannt, ebenso die gärfördernde Wirkung von Ketonen und Oxysäuren. Gleichwohl war es nicht ohne weiteres naheliegend, die bei der Oxydation von höher molekularen aliphatischen Kohlenwasserstoffen erhältlichen verdünnten und gegebenenfalls teilweise neutralisierten Abfallgemische als Nährflüssigkeit für Hefe zu verwenden und so einen an sich fast wertlosen Abfallstoff sehr nutzbringend zu verwerten.

Beispiel: Ein bei der Oxydation von Weichparaffin erhaltenes Abfallgemisch, das bei der Kühlung der Fabrikationsgase anfällt, wird teilweise neutralisiert und verdünnt, sodaß eine Lösung mit 80 g organisch gebundenem Kohlenstoff in 3 Liter darunter viel Ameisensäure) entsteht. Man läßt dieses bei 30° und kräftiger Belüftung während 24 Stunden zu einer die notwendigen Nährsalze und Stickstoffverbindungen enthaltenden Hefeaufschlemmung mit 5,63 g Hefe (Trockengewicht) zulaufen. Der Hefezuwachs in dieser Zeit beträgt 41,1 g (Trockengewicht). Im Abwasser sind nur noch 4 bis 6% des im Ausgangsgemisch vorhandenen organisch gebundenen Kohlenstoffs enthalten.

PATENTANSPRUCH: Die Verwendung der bei der Oxydation von höher molekularen aliphatischen Kohlenwasserstoffen nach der Abtrennung der gewünschten Oxydationserzeugnisse erhältlichen verdünnten und gegebenenfalls teilweise neutralisierten Abfallgemische als Nährflüssigkeit zur Hefeerzeugung.

784. DRP. 697 104 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dr. Eduard Färber in Heidelberg. Holzhydrolyse Akt.-Ges. in Heidelberg. (ab 19. 3. 35 5. 9. 40, Zusatz zu Patent 661 260 vom 2. 7. 1933). Verfahren zum Gewinnen von Hefe aus Holzzuckerlösungen. Das Hauptpatent betrifft ein Verfahren zum Gewinnen von Hefe aus Holzzuckerlösungen, bei dem man bei kleiner Hefeeinsaat mit ausschließlich anorganischen Stickstoffverbindungen ernährt, indem man die Maische bei der Angärung alkalisch führt.

Es wurde nun gefunden, daß, wenn man bei dieser alkalischen Vorgärung außerdem noch geringe Mengen von vitaminhaltigen, nur als Vitamineinträger dienenden Stoffen, z. B. Pflanzensäften, wie Zitronensaft, zugesetzt, man die Behandlungszeit sehr abkürzen kann und doch die Vermehrung der Hefe steigert.

Beispielsweise gibt man bei der Angärung zu 50 Liter einer etwa 3%igen Holzzuckerlösung, die mit Ammonsulfat, Ammonphosphat, etwas Kali- und Magnesiasalzen versehen und durch Ammoniakzugabe schwach alkalisch gemacht ist, 5 kg Stellhefe, 100 ccm Zitronensaft und lüftet nach einem der bekannten Verfahren. In 2 Stunden hat sich die Hefe so vermehrt, daß der Zulauf von 500 Liter 4%iger Holzzuckerlösung beginnen kann. Nach 8 Stunden erhält man unter sehr geringer Alkoholbildung aus den angewandten 21 kg Holzzucker = 15 kg vergärbarem Zucker etwa 30 kg auf den üblichen Wassergehalt abgepreßte Hefe. Anstelle des Zitronensaftes kann man z. B. auch keimfrei gemachten rohen Preßsaft aus Rüben oder Möhren in ähnlichen Mengenverhältnis verwenden.

Es wurde bereits vorgeschlagen, den vitaminhaltigen Möhrensaft zu Nährmedien der Spiritusindustrie oder der Preßhefefabrikation zuzusetzen, um die Enzymwirkung (Gärkraft) und die Vermehrungskraft der Hefe zu steigern. Dagegen wußte man nicht, daß durch den Zusatz der geringen Mengen vitaminhaltiger Stoffe, die als Stickstoffquelle nicht in Betracht kommen, bei dem Verfahren des Hauptpatents die vorher angegebenen Vorteile erreicht werden.

PATENTANSPRÜCHE: Abänderung des Verfahrens nach Patent 661 260, dad. gek., daß man bei einer alkalischen Angärung geringe Mengen vitaminhaltiger nicht als Stickstoffquelle dienender Stoffe zusetzt.

785. L. Broman: Ausbeutung der Hefe als Nebenprodukt bei der Sulfitspritherstellung und ihre Verwendung als Viehfutter. Vf. beschreibt eine in der Sulfitspritfabrik zu Nokia in Betrieb genommene Separatorenanlage zur Gewinnung von Hefe aus Würze. Ausführliche Angaben über die Aufstellung, Arbeitsweise und Leistung der Separatoren. Hefe wurde während ca. 4 Monaten gewonnen und als Viehfutter verwandt. Während 55 Tagen (je Tag 8 Proben) wurden Untersuchungen über die Schwankung der Hefemengen in der zum Separator kommenden Würze, in der hefefreien Würze, Hefe-Konzentrat und Menge der gewonnenen Hefe ausgeführt. Tabelle mit Hefemenge in gramm absol. Trokkenhefe je Liter Würze. Vf. bespricht ausführlich die Ergebnisse, wobei der Einfluß der Verminderung von Hefe-Nährsalzen sowie der verarbeiteten Cellulose - Qualität Berücksichtigung findet. Während der ganzen Versuchsdauer betrug im Mittel je Liter in der zu den Separatoren gelangenden Würze die Hefemenge

0,412 g, der Verlust in der abgehenden Würze 0,187 g, Ausbeute an Hefe 0,250 g und Hefemenge im Konzentrat 2,65 g. Durch die erste Separation steigt die Hefekonzentration bis 35 g, bei erneuter Separation bis 160 g im Liter. Hefe diente als Viehfutter nach vorhergehender Erwärmung auf 80°. Die Hefeverluste der abgehenden reinen Würze waren bei der ersten und zweiten Separation praktisch gleich und schwankten zwischen 0,1 und 0,2 g im Liter. Dieses beruht auf der relativ geringen Menge toter Hefezellen in der zum Separator kommenden Würze. Aufgrund der in Nokia gemachten Erfahrungen bringt Vf. einen Vorschlag zur billigen Ausbeutung der von Spritfabriken abgehenden Hefe als Viehfutter. (Suomen Paperi-ja Puntaralehtu) Finn. Pap. Timber J. 23. 182. 1941, Nokia.

S. O. Rosenqvist: Über die Herstellung von Futter- und Nährhefe aus Sulfitablauge oder Sulfitschlempe. Vortrag. Die Herstellung von hochwertiger Trockenhefe für menschliche Ernährungszwecke ist heute in Schweden von bedeutendem Interesse. Vf. berichtet über die Arbeiten der Svenska Jäst Fabriks A/B, bei der 3000 t Hefe als Nebenprodukt bei der alkoholischen Gärung der Sulfitablauge gewonnen und 7—17 000 t Hefe als Torula-Hefe unter Verwendung von noch verfügbarer Originalsulfitablauge, sowie von Schlempe der Sulfitablaugebrennereien erzeugt werden können. Vf. beschreibt die Entwicklung der Hefe-Synthese und die daraus begründete Versuchsarbeit. Unter Verwendung eines Gärbottichs von 42 l Rauminhalt wurde die praktische Möglichkeit des Verfahrens erprobt, obwohl Lüftung und Schäumen erhebliche Schwierigkeiten verursachten. Weitere Versuche mit 10 cbm Gärbottichen erfolgten bei der SVARTVIK-Sulfit-Fabrik, wobei vorstehende Schwierigkeiten durch ein Speziallüftungssystem überwunden wurden. Zwei vollständige Anlagen, die zur Herstellung von Torula-Hefe aus Schlempe und Originalablauge bestimmt sind, werden beschrieben. Der Nährwert der Hefe wird unter besonderer Berücksichtigung des möglichen Vorkommens von Giftstoffen, wie Pb, As und Se erörtert. Einzelheiten mit Tabellen, Schemazeichnungen und Diagrammen im Original. (Svensk Papperstidn 45, 506—15, 15. 12. 1942 Stockholm.) (C. 43 I 1337).

786. — — Hefegewinnung aus Sulfitablaugen. Ausführliche Darstellung eines praktischen Betriebes, bei dem Sulfitablauge mit der Heferasse XII unter Zusatz von Melasse und Malzspelzen als N-Quelle vergoren wird. Zur Belüftung sind große Mengen Luft erforderlich zur Entfernung von CO_2 und

anderer für die Hefeentwicklung schädlicher Gase. Abb. (Canad. Chem. Metallurgy 19, 243—44 September 1935).

787. D R P. 661 260 6a/17$_{03}$. Erfinder: Dr. Eduard Färber in Heidelberg. Holzhydrolyse A.-G. in Heidelberg. (ab 2. 7. 1933). Verfahren zum Gewinnen von Hefe aus Holzzuckerlösungen. Holzzuckerlösungen, die durch Aufschließen von Holz mittels Säure gewonnen werden, enthalten im allgemeinen nur sehr geringe Mengen von organischen stickstoffhaltigen Verbindungen. Um aus dem Zucker solcher Lösungen Hefe zu gewinnen, hat man organische Stickstoffverbindungen zugesetzt, z. B. in Form von Malzkeimauszügen oder indem man Melasse aus der Rübenzuckerindustrie mitvergären ließ. Bei der Mitverwertung der Sulfitablauge zur Gewinnung von Hefe hat man versucht, die Stellhefe stark mit organischen Stickstoffverbindungen anzureichern, um ihr einen so großen Vorrat davon mitzugeben, daß dieser nachher für die in der Holzzuckerlösung zu züchtende Verkaufshefe ausreichte; aber auch dann war es notwendig, einen Zusatz von Melasse in gewisser Höhe zu machen und die Ausbeuten waren unbefriedigend.

Nach der Erfindung kann man Hefe aus Holzzuckerlösungen züchten, ohne einen Zusatz von organischen Stickstoffverbindungen enthaltenden Stoffen, wie Melasse, Malzkeimextrakten, zu machen. Wissenschaftlich ist diese Möglichkeit zwar schon bekannt, ebenso aber auch die Tatsache, daß in künstlichen Nährlösungen mit nur organischen Stickstoffverbindungen eine kleine Hefeeinsaat kein Wachstum zeigt. Benutzt man eine große Menge von Stellhefe, die mit organischem Stickstoff gezogen wurde, so bringt diese Hefe davon wohl einen Vorrat mit, der eine Zeitlang für eine rein anorganische Ernährung der Verkaufshefe genügt. Für ein technisches Verfahren zur Herstellung von Hefe darf jedoch die Einsaat an Hefe nicht sehr groß sein.

Um aber auch bei verhältnismäßig kleiner Hefe-Einsaat eine starke Hefevermehrung zu bekommen, muß man erfindungsgemäß die Vorgärmaische schwach alkalisch halten.

Bisher war man stets ängstlich darauf bedacht, Hefe nur in sauren Lösungen, vorzugsweise mit einem pH-Wert von 4,7 bis 5, zu züchten. Holzzuckerlösungen, die keine organischen Stickstoffverbindungen enthalten, bewirken jedoch bei dieser Acidität nur ein ganz geringes Hefwachstum. Wird statt dessen erfindungsgemäß bei einem ebensoweit nach der alkalischen Seite über den Neutralpunkt hinaus liegenden Wasserstoffionenwert,

nämlich bei etwa 8,5 bis 10, gearbeitet, so tritt sehr gute Sprossung der Hefe ein. In einem späteren Stadium der Gärung wird dann allmählich die normale Acidität wieder hergestellt und bei einem pH = 4,5 bis 5 zu Ende vergoren.

Beispielsweise nimmt man das Ansäuern nach Zufuhr von etwa einem Drittel der insgesamt zu verarbeitenden Zuckermenge vor. Man erhält dann in hoher Ausbeute eine sehr helle, leicht abtrennbare Hefe von guten Eigenschaften. Die zu verwendende Zuckerlösung muß nach dem Alkalisieren gegebenenfalls nachgeklärt werden.

Ausführungsbeispiel: In 1000 Liter Wasser, das möglichst frei von durch Alkali fällbaren Härtebildnern ist, verteilt teilt man 25 kg Stellhefe und läßt die konzentrierte Holzzuckerlösung bei etwa 30° zufließen. Diese Lösung ist mit den üblichen Hefenährstoffen versehen und durch Ammoniakzugabe schwach alkalisch. 100 Liter dieser etwa 40% Zucker enthaltenden Lösung fließen innerhalb von drei Stunden in die Hefeaufschwemmung, wobei durch weitere Ammoniakzugabe die Wasserstoffionenkonzentration in der Maische auf ungefähr pH = 9,2 gehalten wird. Danach bringt man beim weiteren Zumaischen von frischer Holzzuckerlösung durch deren Säuregehalt allmählich das pH in die Gegend von 5 und verarbeitet in diese Weise im ganzen noch zwei cbm einer etwa 3% Holzzucker enthaltenden Lösung. Nach etwa 9 Stunden kann man dann bei geeigneter Lüftung unter nur geringer Alkoholbildung 150—200 kg abgepreßte Hefe auf 100 kg angewendeten vergärbaren Zucker erhalten.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zum Gewinnen von Hefe aus Holzzuckerlösungen, dad. gek., daß die Maische bei kleiner Hefeeinsaat und ausschließlicher Verwendung anorganischer Salze als Stickstoffquelle während der Angärung alkalisch, d. h. bei einem pH von etwa 8,5 bis 10 gehalten und erst im weiteren Verlauf der Gärung auf übliche Säuregrade gebracht wird.

788. Can. P. 300529 v. 11.3.39/27.5.30 Aktiebolaget Bästa, Schweden. Verfahren zur Gewinnung von Hefe unter Verwendung von Sulfitablauge nach dem Zulaufverfahren, dad. gek., daß die Anstellhefe zunächst in einer Zuckerlösung zum Anwachsen gebracht wird und dann allmählich die Sulfitablauge zugelassen wird. Die so an die Nährlösung gewöhnte Hefe kann dann direkt zur Ablauge gegeben werden, wovon sie nach entsprechender Vermehrung kontinuierlich abgezogen werden kann.

789. DRP. 610 657 6a/17os. Aktiebolaget Bästa in Stockholm. Verfahren zur Hefezüchtung unter Verwendung von Sulfitablauge. (v. 13. 10. 28/21. 3. 35, Schwed. Prior. 14. 3. 28). Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Hefezüchtung unter Verwendung von Sulfitablauge, wobei die aus Sulfitablauge bestehende Würze dem Gärbottich allmählich zugeführt wird.

Bekannten Verfahren dieser Art gegenüber wird dabei während des Gärprozesses hefehaltige Würze aus dem Gärbottich kontinuierlich oder absatzweise entfernt und die von der Würze befreite Hefe dem Gärbottich wiederum zugeführt.

Bei der Hefezüchtung in Sulfitablauge, die bekanntlich 1,5 bis 2,5% vergärbaren Zucker enthält, ist es bei Anwendung verbesserter Herstellungsmethoden möglich, etwa 2 bis 3,5 kg Hefe je 100 kg Lauge zu gewinnen, einschließlich der verwendeten Menge von Stellhefe, die für gewöhnlich den Betrag von etwa 0,5 kg je 100 kg erreicht. Bei normalen Sulfitlaugen beträgt die Hefekonzentration am Ende der Hefezüchtung etwa 2,5%, was einen verhältnismäßig niedrigen Wert im Vergleich mit derjenigen Hefekonzentration darstellt, die bei Hefezüchtung in anderen Zuckerlösungen gewöhnlich ist, die auf etwa 5 bis 6% steigen kann. Die niedrige Hefekonzentration bedeutet selbstverständlich Übelstände mit Rücksicht auf die Ausnutzung des Gärbottichraumes, hinsichtlich des Kraftverbrauchs für Lüftung usw.

Diese Übelstände sind selbstverständlich immer vorhanden, wenn man verdünnte Nährlösungen verwendet, was nunmehr allgemein als vorteilhaft erachtet wird. Man hat auch früher diese Übelstände erkannt und denselben dadurch abzuhelfen versucht, daß aus dem Gärbottich Hefelösung ein oder mehrere Male während der Hefezüchtung oder mehr oder weniger ununterbrochen abgezapft wird, aus welcher Lösung die Hefe dann abzentrifugiert wird.

Ferner ist es bekannt, während der Züchtung Hefe enthaltende Lösung aus dem Gärbottich herauszunehmen, die Hefe aus der abgezapften Lösung abzutrennen, und ganz oder teilweise in den Gärbottich zurückzuführen. Hierbei war die Absicht, in dem Gärbottich ein konstantes Verhältnis zwischen der Hefemenge und der Menge der Nährstoffe z. B. Zucker, aufrecht zu erhalten. Die Zufuhr von Würze bzw. die Zurückführung der abgetrennten Hefe wurde zu diesem Zwecke geregelt. Für Sulfitablauge wurde das Verfahren nicht vorgeschlagen.

Bei Hefezüchtung in Sulfitablauge liegen aber Übelstände vor, denen nicht durch dieses bekannte Verfahren allein abgeholfen werden kann und die nicht bei Hefezüchtung in aus Getreide, Melasse o. dgl. zubereiteten, mehr oder weniger konzentrierten Nährlösungen vorhanden sind. Der größte dieser Übelstände beruht darauf, daß die Sulfitablauge außer gärbarem Zucker in oben angegebener Menge große Mengen von Stoffen enthält, die nicht von den Hefezellen ausgenutzt werden können, sondern einen unnötigen Ballast bilden und auf die Hefezüchtung schädlich einwirken. Diese Stoffe können etwa 10% des Gewichtes der Lauge betragen. Ein weiterer Übelstand liegt darin, daß der osmotische Druck der Sulfitablauge oft zu hoch ist.

Das der Erfindung zugrunde liegende Verfahren, bei dem während des Gärprozesses hefehaltige Würze aus dem Gärbottich kontinuierlich oder absatzweise, z. B. mittels Separatoren bekannter Art, entfernt und die von der Würze befreite Hefe dem Gärbottich wieder zugeführt wird, wird zweckmäßig derart geregelt, daß die Würzemengen im Gärbottich etwa in demselben Maße wie bei der früher üblichen Hefezüchtung, d. h. also ohne Abzüge vergorener und gegebenenfalls mit Wasser verdünnter Würze, ansteigt.

Es ist bereits bekannt, die für eine bestimmte Hefezüchtung erforderliche Menge von Stellhefe nicht auf einmal im Anfang der Hefezüchtung, sondern in mehreren Teilmengen zuzusetzen. Es ist auch bekannt, die aus der abgezapften Hefelösung abgetrennte Hefe als Stellhefe in einer nachfolgenden Stufe zu benutzen. Diese Methoden waren aber lediglich für aus Getreide, Melasse oder dgl. zubereitete, für die Lebenswirksamkeit der Hefe verhältnismäßig günstige Würzen ohne wesentliche Mengen von schädlichen Ballaststoffen, d. h. für Würzen aus in hochkonzentrierter Form vorliegenden Rohmaterialien, bestimmt, und es war nicht ohne weiteres vorauszusehen, daß Abzapfen von Hefelösung und Zurückführung von daraus abgetrennter Hefe nach dem Gärbottich bei Hefezüchtung in Sulfitablauge die obengenannte günstige Wirkung hinsichtlich des Hefegewinns und der Güte der hergestellten Hefe mit sich bringen würde.

Das Verfahren nach der Erfindung kann beispielsweise auf folgende Weise ausgeführt werden:

Die Stellhefe wird in einer Zuckerlösung ausgesät, die für Hefezüchtung günstiger ist als Sulfitablauge, beispielsweise in eine Melasselösung geeigneter Konzentration, z. B. mit einem spez. Gewicht von 1,016 bis 1,02. Die Menge von Stellhefe muß dabei

größer gehalten werden als die Stellhefemenge, die derjenigen Menge von Sulfitablauge entspricht, die der verwendete Gärbottich enthalten kann, und muß beispielsweise zwei oder mehrere Male so groß sein wie diese normale Stellhefemenge. In der Praxis hat sich eine Stellhefenmenge von etwa 8 kg oder mehr je cbm Sulfitablauge, die der Gärbottich enthalten kann, als zweckdienlich erwiesen. Nachdem der Zuwachs begonnen hat, läßt man die Sulfitablauge in den Gärbottich hineinfließen. Einige Zeit, nachdem das Einfließen der Sulfitablauge in den Gärbottich begonnen hat, beispielsweise, wenn die Konzentration in demselben zufolge des Gehalts der Sulfitablauge an Ballaststoffen auf ein spez. Gewicht von 1,03 gestiegen ist, wird ein Teil der gärenden Würze abgezapft und durch einen Hefesparator bekannter Art geleitet. Die abgetrennte Hefe wird nach dem Gärbottich zurückgeführt, während man die abgetrennte Würze wegfließen läßt. Die abgezapfte Würze wird durch neue Mengen Sulfitablauge und Nährstoffe nebst eventuellem Wasser ersetzt, und zwar derart, daß die Zuckerzufuhr und die Konzentration in geeigneter Weise geregelt werden.

In der Praxis hat sich herausgestellt, daß auf Grund der verwendeten großen Menge von Stellhefe die Nährstoffe und der Zucker in der allmählich zufließenden Sulfitablauge unmittelbar fast gänzlich von der Hefe absorbiert werden, so daß die Konzentration im Gärbottich beispielsweise von Zucker sehr schnell von dem Zuckergehalt der Sulfitablauge im Betrage von 1,5 bis 2,5% bis auf 0,1% heruntersinkt, um dann weiter abzunehmen. Am Ende der Hefezüchtung beträgt der Zuckergehalt etwa 0,06 bis 0,08%, welcher Restbetrag von Zucker somit nicht ausgenutzt werden kann. Hieraus ergibt sich, daß Abzapfen von Würze während der Hefezüchtung nach vorliegender Erfindung nur einen unbeträchtlichen Verlust an Zucker bedeutet, indem ja der Unterschied zwischen dem Zuckergehalt der abgezapften Würze, d. h. etwa 0,1% und dem endgültigen, nicht ausnutzbaren Zuckergehalt der Würze, d. h. 0,06 bis 0,08%, äußerst unbedeutend ist.

Der Zufluß von Sulfitablauge wird zweckmäßig ununterbrochen während der ganzen Hefezüchtung fortgesetzt, auch nachdem das Abzapfen begonnen hat. Das Abzapfen wird zweckmäßig ununterbrochen fortgesetzt und proportional zum Zufluß der Sulfitablauge geregelt, beispielsweise derart, daß die Höhe der gärenden Würze im Gärbottich in etwa demselben Maße ansteigt, wie bei der üblichen Hefezüchtung ohne ein Abzapfen von Hefe enthaltender Lösung und Zurückführung von Hefe in

den Gärbottich. Die abgetrennte Hefe wird nach dem Gärbottich zweckmäßig ununterbrochen zurückgeführt. In der Praxis hat es sich als zweckdienlich erwiesen, den Zufluß und das Abzapfen in solcher Weise zu regeln, daß die Zuckerkonzentration im Gärbottich schwach fallen wird.

Beispiel 1: Die Hefezüchtung wird in einem Gärbottich mit einem Fassungsvermögen von z. B. 100 cbm mit einer Stellhefemenge eingeleitet, die doppelt so groß ist wie bei gewöhnlichem Betrieb, d. h. beim Betrieb ohne Abzapfen von Hefe enthaltender Lösung und Zurückführen von daraus abgetrennter Hefe. Sulfitablauge mit z. B. 1,5% gärfähigem Zuckergehalt und 100 kg Ballaststoffen je cbm wird allmählich zugeführt, wobei gleichzeitig eine entsprechende Menge Wasser zugegeben wird. Nachdem der Zuwachs begonnen und die Flüssigkeit im Gärbottich zu steigen angefangen hat, wird Hefelösung dem Gärbottich entnommen und einem Separator zugeführt, der die Hefe aus der Lösung abtrennt, worauf die Hefe dem Gärbottich wieder zugeführt wird. Das Abzapfen der Hefelösung wird derart geregelt, daß, während das spez. Gewicht der Sulfitablauge selbst normal 13 bis 15° Bé beträgt, nicht mehr als höchstens 9 bis 11° Bé im Gärbottich zugelassen wird. Während der ganzen Gärführung wird darum die Zufuhr von Sulfitablauge und Wasser derart geregelt, daß das spez. Gewicht 11° Bé nicht übersteigt. Dem entspricht in der Praxis, daß die abgezapfte Menge der Hefelösung etwa der Hälfte der Menge der gleichzeitig dem Gärbottich zugeführten verdünnten Sulfitablauge gleichkommt, wodurch der Gärbottich sich etwa in demselben Tempo füllt wie bei gewöhnlichem Betrieb ohne Abzapfen von Hefelösung und Zurückführung der Hefe. Der Wasserzusatz ist auch wichtig noch zum Herabsetzen des osmotischen Druckes der Sulfitablauge, der oft zu hoch und für die Hefe schädlich ist.

Das Abzapfen erfolgt während der Hefezüchtungsperiode zweckmäßig ununterbrochen, kann aber auch stufenweise stattfinden. Während einer Züchtungsperiode werden somit dem Gärbottich bei Entnahme von 100 cbm Hefelösung oder mehr 200 cbm Sulfitablauge nebst Wasser zugeführt. Zufolge der Abzapfung der Hefelösung und der Zurückführung der daraus abgetrennten Hefe wird das Verhältnis zwischen Hefemenge im Gärbottich und der Menge der darin enthaltenden Ballaststoffe erheblich vorteilhafter als bei üblichen Betrieb, weil ja solche Ballaststoffe mit der abgezapften Hefelösung aus dem Gärbottich entfernt werden:

Enthält die verwendete Sulfitablauge 10% solcher Ballaststoffe, so sind somit am Ende der Hefezüchtungsperiode im Gärbottich 10 000 kg solcher Stoffe vorhanden, und zwar unabhängig davon, ob man Hefelösung abzapft und Hefe zurückführt oder nicht. Wenn aber solche Abzapfung und Zurückführung stattfindet, so enthält der Gärbottich die doppelte Menge Hefe (d. h. wenn man in beiden Fällen die Hefeausbeute als gleich groß annimmt. Tatsächlich wird beim neuen Verfahren die Hefeausbeute erheblich größer als beim üblichen Betrieb ohne Abzapfen von Hefelösung und Zurückführung abgetrennter Hefe), so daß somit auf jede Hefezelle die halbe Menge schädlicher Ballaststoffe kommt. Dies hat eine sehr vorteilhafte Einwirkung auf die Güte der Hefe sowie auf den Betrieb, der sicherer und zuverlässiger wird.

B e i s p i e l 2 : Das folgende Beispiel entstammt der Praxis und stellt eine Gärführung dar, bei welcher 390 kg Stellhefe in aus einer Wasserlösung von Melasse bestehenden Würze ausgesät wird. Die Melasselösung beträgt 3,6 cbm, so daß die Stellhefemenge somit 108 kg Hefe je cbm anfänglicher Würze beträgt. Die nachfolgende Tabelle gibt die Gärführung an.

Stunden	Hefe im Gärbottich kg	zugeführte Sulfitablauge in cbm/Std.
0	390	2
1	440	—
2	500	2,5
3	600	5,0
4	720	6,5
5	850	7,0
6	1000	7,0
7	1150	7,0
8	1300	7,0
9	1450	7,0
10	1610	7,0
11	1770	4,0
12	1940	3,5
13	2100	2,0
14	2200	1,5
15	2250	—

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß das Verhältnis zwischen der Gewichtsmenge Hefe und der Menge an Sulfitablauge, d. h. der Menge der zugeführten Zuckernahrung, sich fortdauernd ändert. Nach der 15. Stunde beträgt die Hefemenge im Gärbottich 2250 kg

und es sind insgesamt 65 cbm Sulfitablauge hinzugefügt worden, während das Fassungsvermögen des Bottichs nur 40 cbm beträgt. Das entspricht einer Hefeausbeute von 28,6 kg je cbm Lauge, was als eine normale Ausbeute bezeichnet werden kann. Indem man mit großer Stellhefemenge beginnt und Hefelösung abzapft und die daraus abgetrennte Hefe zum Gärbottich zurückführt, wird die Hefekonzentration im Gärbottich nicht nur gesteigert, sondern man gewinnt noch den Vorteil, daß hierdurch der Rauminhalt des Gärbottichs und somit die Kapazität der Anlage besser ausgenutzt und der Energieverbrauch für die Lüftung herabgesetzt wird. Durch die Abzapfung der Hefelösung befreit man die Würze nach und nach nicht nur von mit der Sulfitablauge eingeführten schädlichen Ballaststoffen, sondern auch von während der Hefezüchtung entstehenden, gleichfalls schädlich einwirkenden Absonderungsprodukten.

Durch das Verfahren gemäß der Erfindung wird es auch möglich, mit sehr verdünnter Sulfitablauge, z. B. mit dem Waschwasser aus den Sulfitkochern, zu arbeiten. Eine kräftige Verdünnung der Sulfitablauge erleichtert beim Neutralisieren der Lauge das Abtrennen der für die Hefe schädlichen Stoffe.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Hefezüchtung unter Verwendung von Sulfitablauge, wobei die aus Sulfitablauge bestehende Würze dem Gärbottich allmählich zugeführt wird, dad. gek., daß während des Gärprozesses hefehaltige Würze aus dem Gärbottich kontinuierlich oder absatzweise entfernt und die von der Würze befreite Hefe dem Gärbottich wieder zugeführt wird.

789a. DRP. 580 339 6a / 17$_{03}$. Aktiebolaget Bästa in Stockholm. Verfahren zur Herstellung von Hefe. (v. 28. 10. 25 / 22. 6. 33 SZchwed. Prior. v. 28. 3. und 1. 10. 1925).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Herstellung von Hefe, insbesondere für Backzwecke, unter Verwendung von Sulfitablauge, dad. gek., daß ganz oder teilweise neutralisierte Sulfitablauge nebst Nährstoffen der gegebenenfalls vorbehandelten Hefe während der Hefezüchtung stufenweise oder fortlaufend zugeführt und während der Hefezüchtung für kräftige Lüftung zwecks Verhinderung wesentlicher Alkoholbildung gesorgt wird, worauf die Hefe abgetrennt und bis zur Befreiung der Hefezellen von etwa noch anhaftender Ablauge mehrmals gewaschen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Sulfitablauge während der Behandlung mit einem oder mehreren Neutralisierungsmitteln so kräftig durchlüftet wird, daß später bei der

zweiten, im Gärbottich stattfindenden Durchlüftung sich kein Niederschlag mehr bildet, worauf die von den Niederschlägen befreite klare Lösung für die Hefezüchtung verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 bzw. 2, dad. gek., daß die Sprossung der Stellhefe zuerst in einer Zuckerlösung z. B. von Melasse oder von Sulfitablauge mit Zusatz von Melasse, eingeleitet wird, wobei diese Zuckerlösung zweckmäßig höheren Gehalt an Zucker hat als die Sulfitablauge, die während der fortgesetzten Hefezüchtung verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bzw. den Unteransprüchen, dad. gek., daß zur Verminderung des Zusatzes von organischem Stickstoff im weiteren Verlauf der Hefeerzeugung als Anstellhefe eine mit Stickstoff gemästete Stellhefe verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dad. gek., daß im weiteren Verlauf der Hefeerzeugung auf je 1000 kg erzeugte Hefe höchstens bis zu 200 kg Malzkeime oder entsprechende Mengen anderer organischer Stickstoffarten zugesetzt werden.

790. Zellstoffabrik Waldhof. Hefegewinnung aus Laubholzsulfitablauge. Während des Wachstums bzw. nachher wird fortlaufend oder absatzweise frische unverdünnte Ablauge zufließen lassen. Durch Zusatz von Kalk bei 60—70°wird die Ablauge auf ein pH von 4,2—4,4 gebracht. (Belg. P. 446 546 v. 23. 7. 42 D. Zrior. 1. 8. 41).

791. D. S. I. R. entwickelt ein Verfahren zur Gewinnung von Protein- und Vitaminhefenahrung. Beschreibung einer Anlage des Department of Scientific and Industrial Research zur Gewinnung von Torulahefe auf Jamaika. Einzelheiten über Verfahren, Eignung des Produktes, Ausbeute und Vergleich zu Anlagen auf dem Kontinent im Original. (Manufact. Chemist pharmac. fine chem. Trade J. 14 68 ff. (43).

792. Max Ernst Peukert. Zellstoffablaugen oder deren Schlempen als Rohstoffbasen der neuen biologischen Eiweißsynthese. Eingehende Darstellung des sogenannten Biosyn-Verfahrens zur submersen Mycel-Eiweißgewinnug mit Sulfitablaugen oder Sulfitschlempen als Gärsubstrat. (Vgl. auch: Franz. Pat. 877 340; 880 318 Belg. Pat. 445 120, Cellulosechemie 21 S. 32—34 Juni 1943.).

793. DRP. 744 677 6a/14. Dr. Max Peukert in Trautenau und Biosyn G. m. b. H. in Weimar.
Verfahren zur Gewinnung von Pilzmycelsubstanz aus Zellulosebegleitstoffen. Eine biologische Verwertung der Zellulosebegleitstoffe ist schon mehrfach vorgeschlagen worden. So ist z. B. die Vergärung des

vergärbaren Anteiles dieser Begleitstoffe in Sulfitablauge bekannt. Es handelt sich dabei, mit Ausnahme der Verhefung mit Torula utilis und evtl. der Züchtung des Pilzes Endomyces vernalis, die eine Pilzsubstanzsynthese darstellen, um eine stoffliche Umwandlung des vergärbaren Anteiles des Zellulosebegleitstoffes.

794. D R P. 705 763 6a/14. Erfinder: Dr. Karl Vierling in Ludwigshafen/Rhein, Dr. Alfred Rieche, Dr. Günther Hilgetag in Wolfen, Kr. Bitterfeld und Dr. Rudolf Grützner in Berlin-Zehlendorf, I. G. Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt/Main. Verfahren zur Züchtung von Hefe und hefeartigen Pilzen, insbesondere von Oidium lactis. (v. 11. 2. 37) (bekanntgemacht 3. 4. 39).

Es wurde gefunden, daß Buchenholz-Zellstoffablaugen als Ausgangsstoff für die Gewinnung von Hefe und hefeartigen Pilzen sehr gut geeignet sind. Dabei hat es sich ergeben, daß derartige Ablaugen wesentlich höhere Ausbeuten an Hefe liefern, als ihrem Gehalt an Kohlehydraten entspricht. Beispielsweise hatte eine verdünnte Buchenholz-Zellstoffablauge vor ihrer Verwendung zur Hefezüchtung einen Zuckergehalt von 1,9% und nach Abtrennung der darauf gewachsenen Hefe einen Zuckergehalt von 0,4%. Die verbrauchten 1,5% hätten nur 0,75% Hefe liefern können; in Wirklichkeit aber wurden 1,3% Trockenhefe erhalten. Bisher wurde die Buchenholz-Zellstoff-Ablauge im Hinblick auf ihren im Vergleich mit den Fichtenholzzellstoffablaugen, deren Verwendung zur Alkohol- und Hefegewinnung bekannt ist, geringen Hexosengehalt für die Zwecke der Vergärung als ungeeignet angesehen.

Nach einem bekannten Vorschlag soll man wäßrige Lösungen von Pentosen oder diese enthaltenden Stoffe mit Hilfe von Fusarium oder Fusariumpreßsaft auf Alkohol vergären, wobei als Ausgangslösungen auch Zellstoffablaugen genannt wurden. Aber selbst eine Lösung von käuflicher Xylose, also eine sehr reine Pentoselösung, lieferte nur eine Alkoholausbeute von 24% der angewendten Xylosemenge. Demgegenüber gestattet Buchenholzzellstoffablauge bei der biologischen Eiweißsynthese gemäß dem vorstehenden Ergebnis eine 80%ige Ausnutzung ihres Zuckergehaltes, und die Hefeausbeutung liegt dabei sogar noch um mehr als zwei Drittel über der nach dem ausgenutzten Zuckergehalt zu erwartenden. Ein solches unerwartet günstiges Ergebnis wurde auch nicht bei in letzer Zeit bekannt gewordenen Versuchen erzielt, mit gewissen Hefepilzen aus den Algen des Murmanstrandes, also schwer

zugänglichen Mikroorganismen, den Pentosegehalt in Hydrolysaten von Maiskolben und Stroh, ebenfalls schwer zugänglichen Ausgangsstoffen, zu verwerten. Die Ausbeute entsprach lediglich der nach dem Zuckergehalt der Hydrolysate zu erwartenden. Die vom Sulfitaufschluß des Buchenholzes stammende Lauge eignet sich nach vorheriger Neutralisation ohne weiteres für die Hefeerzeugung. Wurde der Aufschluß mit Salpetersäure durchgeführt, so wird die Lauge vorher einer Reinigung unterworfen. Diese Reinigung kann beispielsweise durch Einwirkung von Schwefelsäure durchgeführt werden. Die Buchenholzablauge läßt sich auch dazu benutzen, um in an sich bekannter Weise verschiedene Arten von Mikroorganismen in mehreren Arbeitsgängen oder auch gleichzeitig zu züchten. So kann man beispielsweise die Ablauge zunächst mit Hilfe des Butylbazillus auf Butanol vergären und nach Abtrennen des Butanols durch Beimpfen mit einer Vorkultur von Oidium lactis weiterverarbeiteten. Auch Mischkulturen, z. B. solche von Torula und Saccharomyceten, lassen sich anwenden.

In manchen Fällen empfiehlt es sich, den Ablaugen zum Aufbau der Mikroorganismen geeignete Zuckerarten oder Nichtzuckerstoffe anderer Herkunft zuzusetzen. Als solcher Zusatz kommen beispielsweise hemizellulosehaltige Stoffe, die bei der Alkalisierung von Zellstoffen erhalten werden, in Betracht.

Enthält die Ablauge Stoffe, welche das Wachstum der Mikroorganismen schädigen können, so kann eine reinigende Vorbehandlung nützlich sein. Hierfür lassen sich unter Umständen auch feste Adsorptionsmittel verwenden. Die Adsorption kann auch mittels eines in der Lösung durch Zugabe gelöster Fällungsmittel erzeugten Niederschlages bewirkt werden.

B e i s p i e l 1: 100 Liter verdünnter neutralisierter Buchenholzsulfitablauge mit einem Zuckergehalt von 1,9% werden nach Zusatz von 0,05% Diammonphosphat und 0,1% Harnstoff in flache Schalen gefüllt und mit Vorkulturen von Oidium lactis beimpft. An der Oberfläche der Flüssigkeit bilden sich dicke Pilzrasen, sie werden nach zwei Tagen abgehoben, gewaschen und getrocknet. Man erhält so 1,3 kg einer trockenen Pilzmasse.

B e i s p i e l 2: 5 Liter 4%iger Melasselösung werden nach Zusatz üblicher Nährsalze mit einer Mischkultur von Torula- und Saccharomyceten beimpft. Hat sich die Hefe unter dauernder Lüftung genügend vermehrt, so läßt man langsam 25 Liter einer Buchenholz-Sulfitablauge mit einem Zucker-

gehalt von 1,60% zulaufen. Nach 12—24 Stunden flockt man die Hefe mit Soda aus und trocknet sie. Man erhält 230 g Trockenhefe.

Beispiel 3: 100 Liter einer auf Butanol vergorenen Buchenholzsulfitschlempe, die noch einen Zuckergehalt von 1,4% aufweist, werden nach Ergänzung der Phosphorsäure und des Stickstoffs mit Oidium lactis beimpft und nach den Angaben im Beispiel 1 weiterbehandelt. Man erhält 1,2 kg einer trockenen Pilzmasse.

Beispiel 4: 10 Liter einer verdünnten gereinigten, bei Aufschluß von Buchenholz mit Salpetersäure erhaltenen Ablauge werden nach Zusatz von Nährsalzen und geringen Mengen Malzkeimen in flache Schalen gebracht und mit Oidium lactis beimpft. Es werden 60 g einer trockenen Pilzmasse gewonnen.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Züchtung von Hefe- und hefeartigen Pilzen, insbesondere von Oidium lactis, mit Hilfe von Zellstoffablaugen mit oder ohne Zusatz geeigneter Zuckerarten oder Nichtzuckerstoffe anderer Herkunft, dadurch gekennzeichnet, daß als Ablauge Buchenholz-Zellstoffablaugen verwendet werden.

795. H. Fink und Jos. Krebs: Beitrag zur biolog. Zellsubstanzsynthese der Hefe. IV. Mitt. Dauerzüchtungsversuche mit einfachen Kohlenstoffverbindungen. Die Dauerzüchtung mit Torula utilis mit Essigsäure, Acetaldehyd und Alkohol als alleiniger C-Quelle und mit sonst nur anorganischen Nährstoffen nach dem Lufthefeverfahren ist möglich usw. usw. (Biochem. Ztg. 300, 175—82, 25. 2. 1939).

796. DRP. 744682 6b/16$_{01}$. Erfinder: Dr. Otto Keußler in Darmstadt. E. Merck, Chem. Fabrik in Darmstadt.

Verfahren und Einrichtung zur ununterbrochenen Vergärung von zuckerarmen Gärflüssigkeiten (ab 22. 3. 40 / 25. 11. 43), wie Sulfitablaugen und Holzzuckerwürzen, auf Alkohol unter Verwendung von großen Hefemengen und unter Rückführung der aus der vergorenen Maische durch Ausschleudern der abgeschiedenen Hefemilch in den ersten Gärbottich, dad. gek., daß die Hefemilch der schon in Gärung befindlichen Maische zugesetzt, die Hefe in den Gärbottichen frei beweglich, vorzugsweise durch Rohrbogenumwälzpumpen in Suspension gehalten, und die vergorene Maische der anderen suspendierten Maische in einem Nachgärbottich gespeichert wird, in welchem sich gegebenenfalls Änderungen der zu- und abgeführten Flüssigkeitsmengen

ausgleichen und von dem aus sie dem Separator mit kurzen Unterbrechungen zu dessen Reinigung zugeführt werden usw. usw. Folgende Druckschriften wurden in Betracht gezogen: DRP. 388 924; 683 198; Schweiz. Patentschrift: 123 913; Schwed. Patentschrift 84 159.

797. D R P. 6 3 7 7 2 8 6a/15$_{03}$. Svenska Jästfabriks Aktiebolaget in Stockholm. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u r H e f e g e w i n n u n g (ab 23. 12. 31).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Hefegewinnung unter Belüftung und gleichzeitiger Kreislaufführung der die Hefe enthaltenden Gärflüssigkeit, dad. gek., daß die Gärflüssigkeit durch senkrechte Scheidewände in zwei oder mehrere Zonen geteilt und nur ein Teil dieser Zonen belüftet wird und daß in den so in bekannter Weise hervorgerufenen Kreislauf die Hefenährstoffe allmählich an einer oder mehreren Stellen, zweckmäßig in die ungelüftete Zone, zugeführt und gleichmäßig verteilt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß ein Teil des gelüfteten Flüssigkeitsstromes unter Ausnutzung der mit der Luft zugeführten Energie dem Hauptumlauf entnommen und einem Separator zur Abscheidung der Hefe von der Würze zugeführt wird. (3. und 4. geben weitere Einzelheiten der Vorrichtung.)

798. D R P. 6 1 8 0 2 1 6a/17$_{02}$ (ab 11. 3. 32). Erf. nicht gen. V e r f a h r e n z u r k o n t i n u i e r l i c h e n E r z e u g u n g v o n H e f e in hintereinander geschalteten Behältern, die von der Gärflüssigkeit durchströmt und mit den üblichen Luft- und Nährstoffmengen beschickt werden, dad. gek., daß die hefehaltige Gärflüssigkeit durch rohrartig ausgebildete Behälter (Strömungsrohre) mit solcher zunehmender Geschwindigkeit beschickt werden, daß unter völliger Entwicklung der Hefe Ablagerungen von Sinkstoffen oder Hefezellen nicht stattfinden können.

2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Gärflüssigkeit außer durch belüftete auch durch unbelüftete Strömungsrohre geleitet wird.

799. F. P. 7 8 4 1 2 7 v. 7. 4. 34 ausg. 22. 7. 35 Ivan Auguste Effront, Frankreich und Adalbert Popper, Ungarn. K o n t i n u i e r l i c h e o d e r p e r i o d i s c h e H e f e g e w i n n u n g. Die Belüftung erfolgt in besonderen Gärvorrichtungen derart, daß der eine Teil der Gärflüssigkeit kräftig gelüftet wird, wobei ein Gemisch aus Flüssigkeit und Gas durch den Auftrieb des Gases in ein zweites Gefäß gedrückt wird. Dieses Verfah-

ren kann in einer großen Anzahl hintereinander geschalteter Gärgefäße durchgeführt werden. Die Anordnung dieser Gefäße kann auch in einem in sich geschlossenen, ringförmigen System durchgeführt werden, wobei Gas und Flüssigkeit in entgegengesetzten Richtungen zueinander fließen. Vorrichtung.

800. Oesterr. P. 130 438 v. 22. 10. 29 / 25. 11. 32 Vereinigte Mautner und Markhof'sche Preßhefefabriken, Wien, Verfahren zur Herstellung von Hefe ohne Alkohol, dad. gek., daß Hefe in der üblichen Art des Abstellverfahrens mit Alkoholbildung unter schwacher Lüftung in einer zuckerhaltigen Nährlösung zur Vermehrung gebracht wird, die erzeugte Hefe hierauf in der bekannten Art durch Separation von der alkoholhaltigen Würze getrennt wird und die gewonnene fl. Hefe in einem geräumigen Gefäß mit Wasser stark verdünnt und stark gelüftet zur nochmaligen Vermehrung gebracht wird, indem die separierte alkoholhaltige Würze während längerer Zeit periodisch oder kontinuierlich, der in Lüftung befindlichen Hefe zugesetzt wird, wobei der vorhandene Alkohol als Kohlenstoffquelle zur weiteren Zellbildung verbraucht wird. Als Nährstoffe werden zucker- und stärkehaltige Rohstoffe, sowie Sulfitablauge oder Holzzuckerlösungen, verwandt. Die separierte alkoholische Würze wird vor ihrem Zulauf als Hefenährstoff einer Entkeimungsfiltration unterworfen.

801. DRP. 607 712 6a/17$_{02}$ The International Yeast Co. Ltd. in London, Verfahren zur Herstellung von Hefe (v. 22. 6. 28, Engl. Prior. 21. 6. 27) durch Gärung mit kontinuierlicher Zugabe und kontinuierlicher Entnahme, dad. gek., daß die Gesamtmenge der jeweils zur Vergärung kommenden Flüssigkeit in drei oder mehr getrennten hintereinander wandernden Posten in verschiedenen aufeinander folgenden Wachstumsgraden unter ständigen Zusätzen von Hefenahrung und / oder Hefe gehalten wird und daß dabei in den einzelnen Bottichen die jeweils den Wachstumsgraden entsprechenden Bedingungen eingehalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß in den einzelnen Posten die Hefekonzentration von Anfang an konstant gehalten wird.

802. DRP. 499 506 6a/15. The International Yeast Company Limited in London. Verfahren zur Herstellung von Hefe (ab 27. 5. 1926).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Herstellung von Hefe nach dem Belüftungsverfahren mit ständiger Zuführung von

Nährlösung und Ableitung gleich großer Mengen der hefehaltigen Flüssigkeit, gekennzeichnet durch die Durchführung des Verfahrens in zwei Stufen, indem die Flüssigkeit aus einem Hauptbehälter in unvollständig fermentiertem Zustand in einen Hilfsgärbottich übergeführt wird, wobei in dem Hauptbehälter die Anfangskonzentration von 1,8° Balling durch allmählichen Zusatz von konzentrierter Nährlösung innerhalb von etwa 8 Stunden bis auf 2,4 bis 3,0° Balling gesteigert und in dem Hilfsgärbottich wieder auf etwa 1,8° Balling heruntergeführt wird.

Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß dem Hauptbehälter, nachdem ein Teil seines Inhaltes in den Hilfsbehälter übergeführt wurde, beispielsweise nach etwa 8 Stunden, neue Saathefe zugesetzt wird.

803. D R P. 6 9 2 8 1 2 6b/16$_{01}$. Reichsmonopolverwaltung für Branntweinverwertung Abt. Tornesch, Holstein. Erfinder: Dr. Walter Karsch. G ä r v e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n A l k o h o l a u s k o h l e h y d r a t h a l t i g e n F l ü s s i g k e i t e n mit ununterbrochener Zuführung der zu vergärenden Flüssigkeit und ununterbrochener Abführung der vergorenen Flüssigkeit unter Rückführung der Hefe, dad. gek., daß die gesamte Hefemnge zwangsläufig und ununterbrochen mit regelbarer Verweilzeit einem Kreislauf von einer Mischvorrichtung durch eine Nachgärvorrichtung zu einer z. B. aus einer Trennschleuder oder einem Filter bestehenden Entmischvorrichtung geführt, nach dem Austritt aus dieser unmittelbar mit neuer Zuckerlösung in Berührung gebracht und zurück zur Mischungsvorrichtung bewegt wird.

804. D R P. 1 6 0 2 1 0 6f v. 14. 5. 38 / 10. 3. 41 Heinrich Scholler, München. G ä r v e r f a h r e n z u m Z ü c h t e n v o n M i k r o o r g a n i s m e n oder zur Gewinnung von Gärungserzeugnissen mit Entnahme der Mikroorganismen aus der gärenden Würze und Wiederzuführung der z. B. durch Zentrifugieren abgeschiedenen Mikroorganismen, dad. gek., daß die abgeschiedenen Mikroorganismen durch fraktioniertes Sedimentieren oder nochmaliges Zentrifugieren der nötigenfalls wieder aufgeschlemmten Mikroorganismen in reinere und nicht reinere Bestandteile zerlegt und nur die reineren Teile der Würze wieder zugeführt werden. Beispiel für Glycerin-, Hefe- und Fesselgärungen.

805. D R P. 7 4 4 1 3 3 6a/15$_{02}$. Dr. Heinrich Scholler in München-Solln und Dipl.-Ing. Rudolf Eickemeyer in München. (ab 11. 1. 1933, veröff. 11. 11. 1943).

Gärverfahren und Vorrichtung, insbesondere zur Gewinnung von Hefe oder anderen Mikroorganismen. Die Erfindung betrifft ein Gärverfahren, insbesondere zur Gewinnung von Hefe oder anderen Mikroorganismen, und Vorrichtungen zu seiner Ausführung. Das Verfahren läßt sich nicht nur mit verschiedenen Kulturhefen, sondern auch mit Torula utilis erfolgreich durchführen, die bekanntlich biologisch zwischen den Hefen und den Bakterien steht und sehr kleine runde Zellen, aber keine Sproßverbände bildet. Jedoch auch für andere Mikroorganismen ist das Verfahren geeignet, da auch beispielsweise Milchsäurebakterien sich leicht aus blanken Lösungen absetzen.

Die Erfindung kann auch in Fällen angewandt werden, bei denen es sich nicht um die Gewinnung von Mikroorganismen, sondern um die mit ihrer Hilfe erzeugten Stoffe, wie Alkohol, Essigsäure, Milchsäure, Aceton usw., handelt. Dabei sind naturgemäß die von Fall zu Fall sich ergebenden und bekannten Sonderbedingungen, wie z. B. die Frage des Luftbedarfs bzw. die Vermeidung einer Belüftung, zu berücksichtigen.

Bei den bisher bekanntgewordenen Gär- und Mikroorganismenzucht-Verfahren in strömender Nährlösung sind die Mikroorganismen nicht oder nur unvollkommen in der Gärflüssigkeit suspendiert und haben nicht genügend Berührung mit der Flüssigkeit, um ihre Gärungs- und Vermehrungskräfte voll zu entfalten, oder die in der Gärflüssigkeit genügend suspendierten Mikroorganismen müssen nach der Gärung von der Flüssigkeit durch besondere Maßnahmen, z. B. Anwendung von Zentrifugen, getrennt werden. Erfindungsgemäß wird die Abtrennung der Mikroorganismen und deren Wiedereinführung in den Kreislauf der Gärlösung ohne die Mithilfe zwischengeschalteter Zentrifugen ermöglicht. Nach der Erfindung bleiben die Mikroorganismen im Gärapparat, setzen sich hier durch reine Schwerkraftwirkung ab und gleiten selbsttätig ohne besondere Handhabungen oder Kontrollen nach einer unteren Umkehrstelle des Flüssigkeitskreislaufes, wo sie, ebenfalls ganz selbständig durch umlaufende Gärflüssigkeit wieder suspendiert oder auch entnommen werden können. Ein bekanntes Verfahren beschreibt Mittel, um einer Nährflüssigkeit bei der Herstellung von Hefe einen möglichst langen Weg darzubieten, damit eine möglichst vollständige Ausnützung der Nährstoffe erfolgen kann. Am Anfang dieses Weges muß der neuen Gärflüssigkeit laufend frische Stellhefe zugeführt werden. Im

Gegensatz hierzu wird nach der Erfindung vermittels einer Anordnung von schrägen Flächen im Gärapparat erreicht, daß die Mikroorganismen von der mehr oder weniger erschöpften Gärflüssigkeit in den oberen und peripherischen Zonen des Gärapparates durch Abgleiten an diesen Schrägflächen abgetrennt und wieder dem unteren zentralen Teil des Gefäßes zugeleitet werden, wo frische Gärlösung zuströmt. Die Folge davon ist, daß sich nach der Erfindung in dem zentralen Teil des Gefäßes zunächst eine außerordentlich rasche Vermehrung und eine besonders hohe Konzentration der Mikroorganismen erzielen läßt. Auf die hierdurch bewirkten Vorteile wird noch hingewiesen werden. Der wesentliche Erfindungsgedanke bei dem neuen, in einem senkrechte und schräge Leit- und Prallflächen enthaltenden Gefäß durchzuführenden Gärverfahren besteht darin, daß die Strömung der Gärflüssigkeit in dem Gefäß derart beeinflußt wird, daß die Mikroorganismen in der zunächst zwischen senkrechten Flächen zirkulierenden Gärflüssigkeit durch Absetzen und Abgleiten an den Schrägflächen entzogen werden.

Die Mikroorganismen arbeiten am wirksamsten, wenn sie allseitig von der nährenden Lösung umgeben, d. h. darin suspendiert sind. Bei hohem Gehalt der Gärflüssigkeit an suspendierten Mikroorganismen kann eine gegebene, in der Flüssigkeit gelöste Nährstoffmenge in kürzerer Zeit verarbeitet werden als bei geringerem Gehalt an Mikroorganismen. Einem hohen Gehalt an Mikroorganismen steht bei den gebräuchlichen Verfahren die Notwendigkeit entgegen, nach erfolgter Gärung große Mikroorganismenmengen durch besondere Maßnahmen wieder von der Flüssigkeit zu trennen.

Das Verfahren nach der Erfindung beruht auf der Vereinigung statischer und dynamischer Einflüsse, insbesondere der Einwirkung von Strömungsvorgängen auf Suspensionen und auf die Abscheidung suspendierter Mikroorganismen.

Im folgenden werden die Ausdrücke Gärung, Gärvorrichtung, Gärflüssigkeit, vergorene Flüssigkeit u. dgl. in weiterem Sinne angewandt, also auch dann, wenn es sich nicht um Gärung im engeren Sine, sondern im wesentlichen um die Erzeugung von Mikroorganismen handelt. Zur Vereinfachung wird bei der folgenden Erläuterung des wesentlichen Erfindungsgedankens das Beispiel der Hefeherstellung geschildert.

Die zu vergärende Flüssigkeit (Nährlösung) gelangt erfindungsgemäß in die mit besonderen Einrichtungen zur Suspendierung der Mikroorganismen versehene Schwebezone der

Vorrichtung und mischt sich mit der dort bereits vorhandenen Gärflüssigkeit, in welcher sich eine große Menge suspendierter Hefe in Schwebe befindet. Die zugeführten Nährstoffe werden von der reichlich vorhandenen Hefe sehr rasch verzehrt. — Die Schwebezone ist von senkrechten Führungsflächen umgeben und wird durch eine Zirkulationszone ergänzt. Die Gärflüssigkeit kreist senkrecht auf- und absteigend in der Schwebezone und Zirkulationszone. — Ein Teil der Suspension, der mengenmäßig der neu zugeleiteten Nährlösung entspricht, tritt in die Absitzzone über, nachdem die Nährstoffe in der Kreislaufzone weitgehend aufgebraucht sind. Hier wird die Suspension unter Verminderung ihrer Strömungsgeschwindigkeit über eine oder mehrere steile Schrägflächen geleitet, auf denen sich Hefe absetzt und nach unten abrutscht, sobald der abgesetzte Hefeschlamm eine gewisse Schichtdecke erreicht hat.

Die sich auf den Schrägflächen absetzenden und in den unteren Teil des Gärraumes abrutschenden Hefemengen werden im unteren Teil der Kreislaufzone wieder suspendiert, beispielsweise durch Spülwirkung des in der Schwebezone senkrecht aufsteigenden Gärflüssigkeitsstromes bzw. durch mechanische Rührvorrichtung oder durch injektorartige Saugwirkung eines Belüftungsvorganges. Die zum Wiedersupendieren des abgesetzten Hefeschlammes verwendeten Vorrichtungen können gleichzeitig zur Verstärkung der Aufwärtsbewegung der Gärflüssigkeit in der eigentlichen Schwebezone dienen. Das eingeblasene Gas wirkt dabei nach dem Prinzip der Mammutpumpe. Es hat sich gezeigt, daß durch Feinbelüftung eine möglichst vollkommene und gleichmäßige Suspension der Hefezellen begünstigt wird.

Ein Teil der auf den Schrägflächen der Absitzzone sich absetzenden und nach unten abrutschenden Hefe kann von Zeit zu Zeit oder stetig durch Abschleusen am unteren Ende oder an geeigneter anderer Stelle der Vorrichtung geerntet, gegebenenfalls in bekannter Weise gewaschen und auf Trockenhefe verarbeitet werden. Das Abziehen der überschüssigen Hefemenge kann so erfolgen, daß die Menge der in der Schwebezone suspendierten Hefe konstant gehalten wird.

Die Wirksamkeit einer Schrägfläche kann durch eingebaute senkrechte oder nahezu senkrechte Flächen erhöht werden, welche die Flüssigkeit über der Schrägfläche mehrfach zum Richtungswechsel zwingen, wobei einstellbare Vorrichtungen, z. B. Klappen, die Querschnitte an den Umkehrstellen der

Strömung beeinflussen und das Wiederaufwirbeln abgesetzter Hefe verhindern.

Es hat sich auch als zweckmäßig erwiesen, mehrere Schrägflächen übereinander anzuordnen, wobei die abrutschende Hefe durch geeignete, z. B. trichterförmige Vorrichtungen und durch geeignete Führung der Strömung Gelegenheit hat, von einer Schrägfläche auf eine andere Schrägfläche zu gelangen, ohne dabei aufgewirbelt zu werden. Der abrutschende Hefeschlamm gelangt dann schließlich in den Unterteil des Gärraumes, wo er wieder in der Schwebezone suspendiert wird. Der Überschuß kann im Unterteil des Gärraumes oder schon vorher abgeschleust werden.

Mit dem neuen Verfahren kann auch so gearbeitet werden, daß auf ein Abziehen von Überschußhefe aus dem Gärgefäß ganz verzichtet wird, und eine dem Zuwachs an Hefe etwa entsprechende Hefemenge in der austretenden erschöpften Gärflüssigkeit suspendiert ist, um dann nach Verlassen der Vorrichtung auf geeignete Weise, etwa durch Zentrifugieren, abgeschieden zu werden. Bei dieser Arbeitsweise wird also in der Absitzzone nur so viel Hefe abgesetzt und in die Schwebezone zurückgeführt, daß die Schwebezone nicht an Hefe verarmt. Auch bei dieser Ausführungsform hat das neue Verfahren gegenüber den gebräuchlichen Hefezüchtungsverfahren noch eine Reihe von Vorteilen, von denen die wichtigsten die stetige Arbeitsweise, geringe Raumbeanspruchung, verkleinerter Luftbedarf und gringe Infektionsgefahr sind.

Zur Inbetriebsetzung wird in an sich bekannter Weise Anstellhefe verwendet, die zweckmäßig in der Schwebezone zugegeben wird, während die gesamte Vorrichtung mit Wasser oder mit vergorener oder unvergorener Flüssigkeit gefüllt ist. Es kann auch während des stetigen Betriebes zur Auffrischung der Hefe, zweckmäßig in der Schwebezone, frisches Saatgut zugegeben werden.

Sofern die Zeit des Verweilens der Hefe in der Gärvorrichtung nicht zu der in manchen Fällen zweckmäßigen Reifung ausreicht, kann die Reifung der abgezogenen Hefe in einem nachgeordneten Gefäß in bekannter Weise stattfinden.

Das neue Verfahren gestattet, mit so hoher Hefekonzentration zu arbeiten, daß die gesamte Hefemenge durch die Strömung der Gärflüssigkeit und dadurch die angewandten Hilfsmaßnahmen, z. B. Rühren oder Belüftung, nicht mehr in Schwebe gehalten werden kann. Trotzdem werden die Hefezellen, die aus der Suspension ausscheiden, nicht dauernd der Nährflüssig-

keit entzogen, sondern gelangen immer wieder schnell in diese zurück und werden erneut suspendiert.

Infolge der bei dem Verfahren möglichen günstigen hohen Hefekonzentration und der fortgesetzten reinigenden Spülwirkung der durchfließenden Flüssigkeit ist das Verfahren verhältnismäßig widerstandsfähig gegen Infektionen. In Anbetracht des geringen Raumbedarfes und der möglichen stetigen Arbeitsweise kann auch ohne Schwierigkeit steril gearbeitet werden. — Die hohe Hefekonzentration gestattet es, mit dem neuen Verfahren auch Nährlösungen zu verarbeiten, die Gärungsgifte oder gärungshemmende Substanzen enthalten, wie dies beispielsweise bei Holzzuckerwürzen der Fall ist, die durch Hydrolyse mit verdünnter Säure erhalten werden. Die auf eine Hefezelle treffende Menge an giftigen Substanzen ist dabei so gering, daß sie von der Zelle ohne weiteres entgiftet werden kann. — Bei der Vergärung von Holzzuckerwürzen und Sulfitablaugen ist ein besonderer Vorteil des Verfahrens die verhältnismäßig kurze Verweilzeit der Würze in der Gärvorrichtung infolge der schnellen Vergärung. Die in den Holzzuckerwürzen enthaltenen sogenannten Huminsubstanzen werden hierdurch an der Abscheidung verhindert.

Die Durchflußzeit der Gärflüssigkeit, also die Zeit, in der die Vergärung stattfindet, beträgt etwa eine Stunde und kann von der Art der Gärung und der angewandten Mikroorganismen beeinflußt werden.

Es ist bereits bekannt, die Ausflockung von Mikroorganismen insbesondere von Hefe, durch Zusatz von Alkali und durch Erzeugung von Phosphatniederschlägen oder durch Flockenmilchsäurebakterien zu begünstigen. Die Wahl solcher Maßnahmen oder solcher Mikroorganismen, die zur Ausflockung neigen, ist bei dem neuen Verfahren ohne Nachteil, weil durch die zwangsläufige Suspendierung der Mikroorganismen in der Schwebezone auch in diesem Falle für genügende Berührung der Mikroorganismen mit der nährenden Flüssigkeit gesorgt wird.

Nach dem neuen Verfahren ist es auch möglich, Agenzien, die das Absitzen der Hefe begünstigen, unmittelbar in die Absitzzone einzuführen, sodaß eine Einwirkung dieser Agenzien auf die hauptsächlich in der Schwebezone stattfindende Vergärung überhaupt vermieden wird.

Gärvorrichtungen nach der Erfindung können sowohl neben- als auch hintereinander geschaltet werden. Auch besteht die

Möglichkeit, im Bedarfsfalle einzelne Zonen innerhalb eines Gärgefäßes mehrfach vergrößert anzuordnen.

806. N. P. 62928 v. 28. 12. 38 / 14. 10. 40. Eugen Stich in Mannheim. Behandlung der Hefe. Um Hefelösung zu vermehren, behandelt man sie in einem in einen oberen und unteren Teil unterteilten Behälter mit Luft, wobei diese dicht unter dem Flüssigkeitsspiegel eingeleitet wird. Die Flüssigkeiten werden innerhalb der Behälterwandungen durch besondere Rohreinrichtungen umgepumpt und die Luft in die jeweils abwärtsströmende Flüssigkeit eingeführt, wobei die Luftblasen durch die Flüssigkeit zu länglichen Formen verzerrt werden sollen. Man kann außerdem die Flüssigkeiten in den einzelnen Behälterteilen senkrecht zur Kreislaufführung kreisen lassen, sodaß die eingeführte Luft sich tangential nach unten bewegt und dadurch inniger mit der Flüssigkeit vermischt wird. Beim Hintereinanderschalten mehrerer Wachstumsbehälter kann die Vermehrung kontinuierlich gestaltet und jeweils ein Teil der Hefelösung im Kreislauf unter Zusatz frischer Nährlösung geführt werden.

807. DRP. 744176 6a/15$_{03}$ Eugen Georg Stich in Mannheim. (ab 6. 6. 42 / 18. 11. 43).

Kreislaufgärverfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Hefe oder zur gleichzeitigen Gewinnung von Hefe und Alkohol. Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kreislaufgärverfahren zur Gewinnung von Hefe oder zur gleichzeitigen Gewinnung von Hefe und Alkohol. — — Der besondere Vorteil des neuen Verfahrens besteht in einer kontinuierlichen Arbeitsweise. — Erfindungsgemäß wird die zuckerhaltige Maische zunächst in einem Kreislaufhauptgärbottich bei kontinuierlicher Beschickung mit Nährlösung verheft und die verhefte Maische kontinuierlich unter Entlüftung in einen Zusatzgärbottich übergeführt, in dem entweder eine Aus- bzw. Nachreifung der verhefteten Maische ohne Frischluftzufuhr oder unter Zuführung von Zucker zu der verhefteten Maische eine Vergärung auf Alkohol durchgeführt wird, wonach die Flüssigkeit den Zusatzgärbottich kontinuierlich verläßt. —

Zweckmäßigerweise wird die zur Belüftung der Maische im Hauptgärbottich verbrauchte Luft ganz oder teilweise in den Zusatzgärbottich geführt und im oberen Teil desselben durch Düsen oder düsenartige Vorrichtungen in Rotation versetzt, derart, daß gegebenenfalls von der Luft aus dem Hauptgärbottich mitgerissene Schaumteile abgeschleudert werden. — —

In besonderer Ausbildung des Verfahrens läßt man der im Gärbottich strömenden, verheften, entlüfteten Maische lufthaltige Maische zufließen. — Das Verfahren wird im einzelnen an Hand der Abb. 1 bis 7, die geeignete Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens betreffen, näher erläutert.

808. DRP. 641 025 6a / 16_{01}. Wirtschaftl. Vereinigung der Deutschen Hefeindustrie in Berlin. (ab 26. 1. 32).

Kontinuierliches Stufengärverfahren mit selbsttätig geregeltem Zufluß der Gärflüssigkeit, dad. gek., daß auch die Zuführung des Zusatzwassers bei gleichzeitiger Regelung seiner Temperatur sowie die Einstellung des Sauerstoffgehalts, der den einzelnen Stufen zugeführten Luft selbsttätig geregelt werden, wobei die Vermehrungsbottiche mit Frischluft und einem bestimmten Teil der sauerstoffarmen Abluft oder nur mit im Kreislauf geführter Abluft beschickt werden können, während der Ausreifebottich nur mit der sauerstoffarmen Abluft belüftet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß das Zusatzwasser den einzelnen Bottichen durch Scharfstrahldüsen zugeführt wird.

809. DRP. 748 531 6b / 16_{01}. Patentinhaber nicht genannt.

Vergärung zuckerarmer Flüssigkeiten auf Alkohol (ab 28.3.40 / 13. 4. 44).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verwendung von Rohrbogenumwälzpumpen bei der Vergärung von zuckerarmen Flüssigkeiten auf Alkohol zur möglichst gleichmäßigen Verteilung der Hefe in jedem Bottich, wobei die gärende Flüssigkeit vorzugsweise in $^1/_3$ bis $^1/_2$ Höhe des Bottichs angesaugt und in Bodenhöhe, vorzugsweise tangential, wieder eingedrückt wird. — 2. Verwendung von Rohrbogenumwälzpumpen nach Anspruch 1, bei solchen ununterbrochen arbeitenden Gärverfahren, bei denen ein Teil der vergorenen Flüssigkeit mit der anderen enthaltenen Hefe der frischen Zuckerlösung ständig wieder zugesetzt wird oder bei denen die Hefe aus der vergorenen Flüssigkeit durch Separatoren als Hefemilch gewonnen und so der frischen Zuckerlösung ständig wieder zugesetzt wird. Folgende Druckschriften wurden in Betracht gezogen: DRP. 621 566; Brit. Patentschrift 4504/1912.

810. DRP. 673 451 53g v. 18. 12. 35 ausg. 22. 3. 39 G. Friedel, Dresden-Neuostra. Gewinnung pilzlicher Futtermittel, aus Trockensubstanz armen Flüssigkeiten mittels Oberflächen- oder Edel-

schimmelpilzen, wobei die Flüssigkeit auf Fasermaterial gebracht wird, dad. gek., daß die Verrieselung entsprechender Mengen der Nährstoffflüssigkeiten kontinuierlich über an hohen Türmen hängende Verdunstungskörper, besonders Asbestseile, erfolgt und die erhaltenen Hefen- und Pilzkulturmasse durch rechenartige Vorrichtungen abgetrennt, gesammelt und gegebenenfalls noch getrocknet wird. Das Verfahren ist besonders zur Verarbeitung von Molke, Blutwasser, Pflanzensäften, eiweiß- und zuckerhaltigen Waschwässern und dgl. geeignet.

811. DRP. 669 133 6a/20. Dr. Paul Liebesny und Ing. Hugo Wertheim in Wien. Verfahren und Vorrichtung zur Förderung des Wachstums und der Aktivität von Mikroorganismen. (ab 17. 7. 37).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren und Vorrichtung zur Förderung des Wachstums und der Aktivität von Mikroorganismen nach Patent 648 347, dad. gek., daß die Ausgangsorganismen und bzw. oder hintereinander zur Entwicklung gebrachte Abimpfungen bestrahlt werden, während das Gut im Flusse ist.

2. Verfahren nach Anspr. 1, dad. gek., daß die Bestrahlungszeit durch Änderung der Strömungsgeschwindigkeit des Gutes oder durch Änderung des Querschnittes der Leitung geregelt wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dad. gek., daß bei Bestrahlung von Hefe die Bestrahlung der Ausgangsorganismen (Ausgangshefe) und einiger unmittelbar nachfolgender Abimpfungen entweder in Ruhe oder im Flusse und die letzte Abimpfung bzw. Abimpfungen der Reihe der aufeinanderfolgenden Abimpfungen im Flusse vorgenommen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dad. gek., daß die Bestrahlung der Ausgangshefe und bzw. oder einiger unmittelbar nachfolgender Abimpfungen zum Zwecke der Sensibilisierung der Hefe mit hoher Spannung vorgenommen wird. (Vorbestrahlung).

5. Verfahren nach den Ansprüchen 3 und 4, dad. gek., daß die Bestrahlung der letzten Abimpfung bzw. Abimpfungen unter Anwendung hoher Spannung vorgenommen wird. (Nachbestrahlung).

6. Verfahren nach den Ansprüchen 3 bis 5, dad. gek., daß die der Sensibilisierung der Hefe dienende Vorbestrahlung mit Wellen unter ungefähr 12 m Länge und die Nachbestrahlung unter Anwendung von Wellen über ungefähr 12 m Länge vorgenommen wird.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 3 bis 6, dad. gek., daß das zu bestrahlende Objekt in Bezug auf die Elektroden asymmetrisch angeordnet wird.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 3 bis 7, dad. gek., daß eine Elektrode möglichst klein gewählt wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein Stück der in einem Gärungsbetrieb vorgesehenen Leitung oder durch ein eigenes Leitungsstück, das senkrecht zur Strömungsrichtung des fließenden Gutes gleichen Querschnitt und mindestens zwei parallel zueinander verlaufende Wände aufweist oder das beliebig gestaltet und von einer prismatischen oder mindestens zwei parallel zueinander verlaufende Wände aufweisenden Wanne umgeben ist und das bei jeder der zwei Ausbildungen durch Elektroden mit einem Kurzwellensender in Verbindung steht, die ihrerseits parallel zu den parallelen Leitungs- bzw. Wannenwänden vorgesehen sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein Leitungsstück bzw. Gefäß, dessen prismatischer Teil in konisch verjüngte Enden übergeht, an die weitere Rohrleitungen angeschlossen sind.

812. DRP. 649 604 6a/20. Dieselben! — Verfahren zur Förderung des Wachstums und der Aktivität von Mikroorganismen. (ab 12. 7. 35).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Förderung des Wachstums und der Aktivität von Mikroorganismen durch Bestrahlung mit elektromagnetischen Wellen aus dem Bereiche zwischen 120 m und 1,8 m Länge nach Patent 648 377, dad. gek., daß der zu beeinflussende Mikroorganismus bestrahlt und in einer durch aufeinanderfolgendes Überimpfen erhaltenen Reihe von Kulturen zur Entwicklung gebracht wird, wobei unter solchen Bedingungen bestrahlt und so oft übergeimpft bzw. entwickelt wird, daß die angestrebte Wirkung in einer bestimmten Kultur der Kulturenreihe eintritt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß der zu beeinflussende Mikroorganismus in zwei oder mehreren Kulturen der aus der Ausgangskultur und den hintereinander überimpften Kulturen gebildeten Reihe bestrahlt wird, wobei einander mittelbar oder unmittelbar folgende Kulturen bestrahlt werden und wobei die Behandlung derart erfolgt, daß die angestrebte Wirkung in einer bestimmten Kultur der Kulturenreihe eintritt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dad gek., daß die einzelnen Kulturen unter verschiedenen Bestrahlungsbedingungen bestrahlt werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dad. gek., daß eine und dieselbe Kultur unter wechselnden Bestrahlungsbedingungen bestrahlt werden.

813. DRP. 648 247 6a/20. Dieselben! Verfahren zur Förderung des Wachstums von Mikro- u. anderen Organismen der Tier- und Pflanzenkörper. (v. 8. 4. 33, Oesterr. Prior. v. 12. 4. 32).

U. a.: Wird etwa Hefe erfindungsgemäß bestrahlt, so kann ihre Sprossung, d. h. Vermehrung und gleichzeitig auch ihr Zymasegehalt und ihre Gärkraft, auf die Zelle berechnet, erhöht werden. Es wird also durch die Bestrahlung einerseits das Wachstum der Hefe und andererseits die Wirkung und Bildung des in der Hefe vorhandenen Enzyms günstig beeinflußt. Ausführungsbeispiel 1: Es werden im Kondensatorfeld eines Kurzwellensenders mit runden Platten von 6 cm ⌀ Saccharomyces cerevisiae in einem Reagenzglas von 10 ccm Inhalt auf festem maltosehaltigem Nährboden mit der 15-m-Welle bei einer Intensität von 150 Milliampère einigemale je 20 Minuten hindurch bei einer Temperatur unter 30° C bestrahlt. Die bestrahlte Hefe erfährt ein derart üppiges Wachstum, daß der Nährboden nach einigen Stunden mit dichtem Rasen vollständig bewachsen ist, während ein vergleichweise unbestrahlter gleicher Nährboden innerhalb der gleichen Zeit und unter den gleichen Verhältnissen kaum einen Wachstumsbeginn aufweist. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß die Zellen sich im kräftigsten Entwicklungsstadium befinden. Es sind viele Riesenzellen, stärkste Sproßtätigkeit und feinst granuliertes Zellprotoplasma zu beobachten. Ebenso wie Saccharomyces cerevisiae verhalten sich alle zur Gattung Hefe gehörigen Organismen, wie z. B. Saccharomyces vini, Saccharomyces apiculatus, Schizosaccharomyces, Torula, Sachsia-, Willia- und andere Arten.

Ausführungsbeispiel 4: Es wird Stellhefe, das ist Hefe, die in der Preßhefenindustrie Verwendung findet, mit der 15-m-Welle bei einer Intensität von 80 Milliampère bestrahlt. Bei der nachfolgenden Vermehrung nach den in der Preßhefefabrikation üblichen Methoden wird eine wesentlich höhere Ausbeute als bei der Verwendung unbestrahlter Stellhefe erzielt. Außerdem gibt die bestrahlte Stellhefe schönere und kräftigere Hefezellen von besserer Triebkraft.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Förderung des Wachstums von Mikro- und anderen Organismen des Tier- und Pflanzenkörpers und zur Förderung der Aktivität von im Tier- und Pflanzenkörper entstehenden Stoffen wie Enzymen, Hormonen, Vitaminen und dgl. dad. gek., daß nach der Ermittlung der zweckmäßigsten Wellenlänge aus dem Bereiche der Hertzschen Wellen zwischen 120 m und 1,8 mm Länge und der anderen Bestrahlungsbedingungen, wie z. B. Stromintensität, Temperatur, Dauer und Anzahl der Bestrahlungen usw. das zu beeinflussende Gut der Bestrahlung unter den ermittelten Bedingungen angesetzt wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, zur Förderung der Vermehrung von Hefe, gek., durch Bestrahlung von Stellhefe und durch Verwendung dieser bestrahlten Hefe bei der nachfolgenden Vermehrung nach den in der Preßhefefabrikation üblichen Methoden usw. usw.

814. D R P. 6 2 1 5 6 6 6a / 15$_{03}$. Norddeutsche Hefeindustrie A.-G. in Berlin. V e r f a h r e n z u m G e w i n n e n v o n H e f e u n t e r U m r ü h r e n d e r g ä r e n d e n F l ü s s i g k e i t. (ab 4. 5. 1930, Norw. Prior. v. 20. 2. 1930).

PATENTANSPRUCH: Verfahren zum Gewinnen von Hefe unter Umrühren der gärenden Flüssigkeit, dad. gek., daß das Umrühren in Gegenwart des beim Gären gebildeten Alkohols und der entstehenden Kohlensäure in an sich bekannten geschlossenen Gefäßen stattfindet, und zwar entweder mittels eines zirkulierenden Gasstromes, dessen Menge in der Zeiteinheit der beim Lufthefeverfahren üblichen entspricht, oder auch mittels strömender Würze, welche durch eine außerhalb des Gärbottichs befindliche Leitung in Umlauf gehalten wird mit einer Geschwindigkeit, die genügt, um den ganzen Inhalt des Gärbottichs im Laufe von etwa 10 Minuten z. B. durch Zentrifugalpumpen an sich bekannter Bauart durch die genannte Leitung zu treiben.

815. D R P. 6 5 9 3 3 3 6b / 16$_{01}$. Deutsche Bergin A.-G. für Holzhydrolyse in Mannheim-Rheinau. Erfinder: Dr. Friedrich Bergius, Dr. Hugo Koch und Hermann Zimmermann. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u m G e w i n n e n v o n A l k o h o l o d e r b z w. u n d H e f e d u r c h V e r g ä r e n k o h l e h y d r a t h a l t i g e r F l ü s s i g k e i t e n. (ab 23. 11. 35) im Umlaufverfahren, dad. gek., daß die Gärflüssigkeit durch einen Füllkörper bekanter Art oder feste, sich vielfach kreuzende Einbauten enthaltenden Rieselturm geleitet wird usw.

2. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß der die Füllkörper oder Einbauten enthaltende Rieselturm mit einer von Füllkörpern freien Bodenkammer und an sich bekannter Umwälzvorrichtungen für die Gärflüssigkeit versehen ist.

816. F. P. 813 790 v. 20. 11. 36 / 8. 6. 37, D. Prior 22. 11. 35 N. V. Internationale Suiker en Alcohol Co „Isaco", Holland. Vergären zuckerhaltiger Lösungen zu Alkohol- und/oder Hefegewinnung. Die Gärung erfolgt in z. B. mit RASCHIG-Ringen gefüllten Rieseltürmen im Rundpumpverfahren, wobei die Flüssigkeit von oben und Preßluft von unten eingeführt werden. Die Gärdauer kann z. B. bei der Hefegewinnung von 12 auf 2—3 Stunden vermindert werden. Die Luft wird dabei zweckmäßig auf 30 bis 32° gebracht. Vorrichtung.

817. N. P. 57 828. v. 6. 12. 33 / 12. 4. 37 Sigurd Jansen, Oslo, Norwegen. Herstellung von Hefe und Alkohol. Die gärende Würze wird durch besondere Leitungen, vorzugsweise mit Hilfe einer Zentrifugalpumpe, in Umlauf gehalten. Die umlaufende Würze wird in der Nähe des Bodens des Gärbehälters entnommen und sodann in verhältnismäßig großer Höhe über der Flüssigkeitsoberfläche zurückgeführt, wobei die Umlaufgeschwindigkeit so groß gehalten wird, daß die gesamte in Gärung befindliche Würze im Verlauf von 3 oder weniger Minuten die Umlaufleitung durchströmt. — (hierzu vgl. Dän. P. 47 315 C 1934 I. 2674).

818. D R P. 534 108 6a / 15. Arne Boye in Stockholm. (ab 20. 9. 27 Schwed. Prior. 26. 10. 1926). Verfahren zur Herstellung von Hefe.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Herstellung von Hefe nach dem Zulaufverfahren, dad. gek., daß die gärende Würze durch mehrere hintereinandergeschaltete Zellen wahlweise in verschiedenen Schichthöhen geleitet wird, wobei ihr in jeder Zelle frische Würze mit den erforderlichen Nährstoffen und gegebenenfalls Anstellhefe zugeführt wird.

2. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß die einzelnen Zellen untereinander durch mehrere in verschiedenen Höhen angeordnete, einzeln absperrbare Leitungen verbunden sind.

819. D R P. 619 555 6a / 17_{02}. Wirtschaftliche Vereinigung der Deutschen Hefeindustrie in Berlin. Verfahren zur Herstellung von Hefe. (v. 31. 11. 30). In hintereinandergeschalteten Kammern, die nacheinander von der Maische

durchflossen und in die kontinuierlich die zum Wachstum der Hefe notwendigen Stoffe zugeführt werden, dad. gek., daß eine Anlage verwendet wird, deren einzelne Kammern gegen das Ende zu an Größe zunehmen und entsprechend der Größenzunahme mit einer entsprechend größeren Menge an Sauerstoff beschickt werden.

820. DRP. 744 070 6a / 15_{02}. Rudolf Kürth in Potsdam-Babelsberg. Gärbotticheinbau für das Lufthefeverfahren. (ab 17. 3. 1936 / 11. 11. 1943). PATENTANSPRÜCHE: 1. Lattenroste als Gärbotticheinbauten für das Lufthefeverfahren, gekennzeichnet durch die Anordnung von Rillen oder Unebenheiten auf ihren Unterseiten.
2. Gärbotticheinbauten nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Lattenroste bei Anwendung mehrerer Schichten gegeneinander auf Lücke versetzt sind.

821. F. P. 799 358 v. 17. 12. 35 / 11. 6. 36. Heinrich Scholler, Deutschland. Gewinnen von Mikroorganismen, insbesondere Hefen, durch Vergären von Kohlehydratlösungen aller Art. insbesondere Holzzuckerlösungen. Die Hefen werden auf in den Gärbottichen angeordneten Schrägflächen in bestimmter Strömung gehalten, so daß eine ständige Zirkulation gegebenenfalls mit Hilfe mechanischer Fördervorrichtungen, entsteht. In den Absetzzonen wird zwecks guten Abscheidens der Hefe die Wasserstoffionenkonzentration z. B. durch Zusatz von Alkalien herabgesetzt, oder die Hefe wird durch Beschweren mit Phosphaten aufgeflockt. Ebenso kann das Ausflocken durch Milchsäurebakterien usw. erfolgen.

822. 739 021 Max Seidl in München-Solln. Verfahren und Einrichtung zum Regeln und Überwachen des Prozeßverlaufes bei der biologischen Verarbeitung von Nährlösungen zum Züchten von Mikroorganismen, vorzugsweise von Hefen mit oder ohne gleichzeitige Erzeugung von Gärungsprodukten usw. (ab 17. 11. 37).

823. DRP. 540 311 6a / 15. Zellstoffabrik Waldhof und Otto Lührs in Mannheim-Waldhof. (ab 13. 3. 1927).
Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Hefe.
PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur unmittelbaren Entfernung überschüssiger Hefe aus einer auf Alkohol zu verarbeitenden gärenden Flüssigkeit in kreisender Bewegung, dadurch gekennzeichnet, daß diese Bewegung durch eingebaute Widerstände auf die unterste Zone des Bottichs beschränkt

wird, wodurch die auf dem Boden des Bottichs verteilte und in der unmittelbar darüber befindlichen Flüssigkeitsschicht schwebende Hefe in der Mitte des Bodens angesammelt wird, von wo aus sie periodisch oder kontinuierlich abgezogen werden kann.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dad. gek., daß die kreisende Bewegung der über dem Boden des Gärbottichs befindlichen Flüssigkeitsschicht durch Einströmenlassen von Maische oder sonstiger Flüssigkeit in den Bottich erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 bei kontinuierlicher Durchführung des Gärprozesses, dad. gek., daß die eine beliebige Anzahl von Gärbottichen kontinuierlich durchströmende Maische aus jedem Bottich in den folgenden tangential über dem Boden derart eingeführt wird, daß durch sie die kreisende Bewegung der über dem Boden des Bottichs befindlichen Flüssigkeitsschicht hervorgerufen und hierdurch das Ansammeln der Hefe in der Mitte des Bodens bewirkt wird.

4. Gärbottich zur Ausübung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch nahe am Boden des Bottichs angebrachte, feststehende Einführungs- und Verteilungsrohre für die einzuführende Flüssigkeit, welche eine kreisende Bewegung der untersten Flüssigkeitsschichten bewirken, und Widerstände, bestehend aus geeignet gestalteten Blechen, Brettern, Stäben o. dgl., welche die aufsteigende Flüssigkeitsströmung hemmen und die kreisende Bewegung auf die unterste Zone des Bottichs beschränken, sowie Vorrichtungen zum Abziehen der in der Mitte des Bottichbodens angesammelten Hefe.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dad. gek., daß die in den einzelnen zu einer Batterie zusammengeschalteten Gärbottichen nahe am Boden angebrachten Einführungs- und Verteilungsrohre für die einzuführende Flüssigkeit mit dem Überlauf- bzw. Abflußrohr des jeweils vorhergehenden Gärbottichs verbunden sind, so daß die die kreisende Bewegung der unteren Flüssigkeitsschicht bewirkende Maische kontinuierlich durch alle zusammengeschalteten Gärbottiche hindurchströmt.

824. D R P. 6 9 4 6 0 1 6b / 16$_{03}$. Hans Stöb in Dachau. V o r r i c h t u n g z u m Z ü c h t e n f e t t b i l d e n d e r M i k r o o r g a n i s m e n, i n s b e s o n d e r e F e t t h e f e n (ab 29. 10. 37 / 11. 7. 40), bestehend aus einem oder mehreren schwach geneigten porösen Flächengebilden aus biegsamer Unterlage und halbstarrem Überzug und einer für die Zufuhr der Nährlösung auf die obere oder untere Seite der Flächen geeignete Zerstäubungsvorrichtung. — Vorrichtung nach Anspruch 1, dad.

gek., daß die vorzugsweise mit Rillen, Kanälen o. dgl. versehene oder durch kleine Dämme in einzelne Felder aufgeteilten porösen Flächengebilde aus einer Gipsmasse zweckmäßig mit einem Zusatz körniger oder faseriger Stoffe, z. B. Sägemehl, Holzschliff, Zellulose o. dgl. bezogen und auf einer biegsamen Unterlage aufgebracht sind.

825. D R P. 5 7 3 7 0 2 6a / 14. Imperial Chemical Industries Limited in London. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u r D u r c h f ü h r u n g b i o l o g i s c h e r P r o z e s s e. (ab 5. 3. 1931; Engl. Prior. 5. 3. 1930).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Durchführung biologischer Prozesse mit Hilfe von Erregern, die eine zusammenhängende Haut bilden, z. B. Schimmelpilzen, dad. gek., daß man den Erreger auf die Außenseite von Schläuchen oder Röhren aus porösem Werkstoff aufbringt, in denen die umzuwandelnde Lösung in dünner Schicht von oben nach unten strömt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Regelung der Durchflußgeschwindigkeit, derart, daß die Lösung nach einmaligem Durchfluß erneut umläuft, gegebenenfalls nach ganzer oder teilweiser Entfernung der Umwandlungsprodukte und, falls erforderlich, nach Sterilisation mit oder ohne vorausgehende Filtration.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dad. gek., daß die Schläuche auf ihrer Außenseite durch Aufstäuben oder Aufspritzen von Sporen oder Zellen des Erregers beimpft werden. (usw. 4. 5. 6. behandeln die Anordnung der Schläuche oder Röhren).

826. D R P. 5 7 4 6 4 7 6a / 15_{01}. Dr. Otto Hummer in Wien. (ab 22. 1. 32) V e r s c h l u ß f ü r G e f ä ß e m i t B a k t e r i e n - u n d H e f e k u l t u r e n.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verschluß für Kulturgefäße mit Gärungserregern auf halbfesten Kulturböden, dad. gek., daß oberhalb des bekannten sterilen Wattebausches ein zweiter, nur einen geringen Gasaustausch ermöglichender Verschluß angebracht ist.

2. Verschluß nach Anspruch 1, dad. gek., daß der 2. Verschluß aus einem Kork ohne oder mit Überzug aus Paraffin, Lack o. dgl. besteht und eine kleine Durchbohrung mit einem Durchmesser von etwa ½ bis 1 mm aufweist.

3. Verschluß nach Anspruch 1, dad. gek., daß der 2. Verschluß aus einer fest aufsitzenden Blechkapsel besteht.

827. DRP. 643 117 6a/17$_{02}$. Svenska Jästfabriks, Aktiebolaget in Stockholm. Verfahren und Vorrichtung zur Einführung von Würze in den Gärbottich, (v. 11. 11. 34, Schwed. Prior. 16. 12. 33) insbesondere bei der Züchtung von Hefe nach dem Zulaufverfahren.

828. DRP. 679 645 6a/15$_{02}$. Ernst Malenke in Weihenstephan über Freising. Verfahren zum Entleeren von Gärbottichen unter Mitwirkung von Gärgasen. (9. 3. 37 / 20. 7. 1939).

PATENTANSPRUCH: Verfahren zum Entleeren von Gärbottichen, dad. gek., daß die Förderleistung der üblichen Maischpumpe durch den auf die Maische wirkenden Druck der Gärgase aus einem anderen Gärbottich unterstützt wird.

829. F. P. 806 030 v. 1. 4. 36 / 5. 12. 36 Adolf Schrey, Deutschland. Steigerung der Austauschgeschwindigkeit bei physikalisch-chemischen und biologischen Austauschvorgängen. Das Verfahren ist dad. gek., daß praktisch alle Teile des Stoffes, an dem sich der Austauschvorgang abspielt, unmittelbaren Longitudinalschwingungen ausgesetzt werden. Ferner kann der zu behandelnde Stoff unter gleichzeitigem Rühren, Wenden, Strömen usw. elastischen Stoßschwingungen ausgesetzt werden. Als Austauschprozesse werden u. a. genannt: Gärung, Hefeherstellung, Eiweißfällung in Bier, Klärung von Getränken, Mälzerei, Waschen, Emulgieren, Destillieren, Färben, Mercerisieren, Bereiten und Konservieren von Nahrungs- und Genußmitteln, Imprägnieren usw.

830. DRP. 493 018 6a/19. Ramesohl u. Schmidt A.-G. in Ölde i/Westf. (10. 2. 28). Überlaufleitung zur Leistungserhöhung der Hefeschleudern.

831. F. P. 862 375 v. 16. 12. 39 ausg. 5. 3. 41 Holl. Prior. 22. 12. 38 Koninklijke Industrieele Maatschappij voorheen Noury u. van der Lande N. V. Holland.

Trennen von Hefesuspensionen. Hefeaufschlämmung wird nach dem Waschen in gewöhnlicher Schleuder zentrifugiert, wobei ein Hefebrei mit 22—24% Trockensubstanz entsteht. Dieser Hefebrei wird nun durch eine Filterzentrifuge geleitet, wo er alsbald die Poren des Filters verstopft, so daß nunmehr diese Zentrifuge als Überlaufzentrifuge arbeitet. Es entsteht dadurch ein Hefekuchen mit 26 bis 30% Trockensubstanz.

832. DRP. 727 723 6a/19. Erfinder: Dr. Max Petrus Josef Maria Jansen in Deventer/Niederlande, Koninklijke Industrieele Maatschappij voor-heen Noury u. van der Lande N. V. in Deventer, Niederlande. Verfahren zum Abscheiden von Hefe aus Hefesuspensionen (ab 12. 12. 39/8. 10. 42? Holl. Prior. 22. 12. 38) mittels Filterzentrifugen, dad. gek., daß die Zufuhr der Hefesuspension nach der Bildung einer für das Wasser schwer durchlässigen Hefeschicht fortgesetzt wird, wobei die Entfernung der Hauptmenge des Wassers durch Überlaufen erfolgt.

833. DRP. 621 908 6a/21. Poth u. Co., Preßhefe-Fabrik GmbH. in Dortmund-Dorstfeld. Verfahren zur Entwässerung von Hefe. (ab 4. 10. 32) oder ähnlichen aus Flüssigkeiten abzutrennenden festen Stoffen mittels Zentrifugen, dad. gek., daß in einer an sich bekannten Spezial-Zentrifugiervorrichtung die abgetrennte Hefe beim Erreichen eines bestimmten Trocknungsgrades mit Hilfe einer durch die Differenz der elektrischen Leitfähigkeit beider Komponenten ausgelösten Öffnung der Zentrifugiervorrichtung aus letzterer entfernt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Differenz in der Leitfähigkeit einer der beiden Komponenten durch Zusatz die Leitfähigkeit beeinflussender Stoffe erhöht oder erniedrigt wird.

834. DRP. 744 749 6a/21. Erfinder: Sven Olof Rosenqvist in Rotebro, Schweden. Svenska Jästfabriks Aktiebolaget in Stockholm. Verfahren und Vorrichtung zum Entwässern von Hefeaufschlämmungen. (ab 20. 2. 42, ausg. 25. 11. 43 Schwed. Prior 21. 2. 41) dad. gek., daß die Hefeaufschlämmungen in das Innere einer beweglichen mit innerem Druck arbeitenden Filterkammer eingeführt und an deren Innenwände zum Haften gebracht wird, worauf die Flüssigkeit mittels des im Filter herrschenden Druckes entfernt und der Rückstand aus der Filterkammer fortgeschafft wird usw. usw.
Folgende Druckschriften wurden in Betracht gezogen: DRP. Nr. 316 750, 462 885, 507 401.

835. Rud. A. Kaiser: Über neue Werkstoffe im Gärungsgewerbe. (Preßhefeindustrie). Eine große Anzahl von Werkstoffen wurde unter Bedingungen, die dem n. Betrieb angepaßt waren, in eine Gärflüssigkeit getaucht und die Gewichtabnahme festgestellt. Es wurden u. a. untersucht: Gum-

miertes Eisen H 11 436 hart, V2A Supra, Remanit 1880 S, Remanit 1800 M, VK F Extra, Remanit 1880 M, Remanit 1710, Remanit 1510, Mangal, Eloxal nachgedichtet mit $K_2 Cr_2 O_7$, Eloxal nachgedichtet mit Ni-Co-Acetat, Cu, Eloxal Gs und Eloxal Gx. Mit Ausnahme der letztgenannten Werkstoffe zeigen alle andern eine geringere Gewichtsabnahme als Cu. Gummiertes Eisen H 11 436 hart zeigt zunächst eine Quellung, bleibt aber dann im Gewicht konstant. Alle genannten Stoffe lassen sich im Gärgewerbe verwenden, ohne Haltbarkeit und Aussehen der Hefe zu gefährden. Sie sind sogar wesentlich besser geeignet als das bisher verwendete Cu. (Chem. Fabrik 12, 113 bis 16, 1.3.39 Karlsruhe).

836. DRP. 661 503 6a / 17_{02}. Dr. Paul Lindner in Berlin-Grünau. Verfahren zur Assimilation von Alkohol bzw. Alkohol und Kohlensäure durch Hefe bzw. Algen (v. 19. 6. 36), dad. gek., daß ein Konzentrat der Mikroorganismen der sie enthaltenden Flüssigkeit entnommen und im Kreislauf in den über der Flüssigkeit befindlichen Gasraum zerstäubt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß in den Gasraum zusätzlich Gase oder Dämpfe, z. B. Kohlensäure, Sauerstoff, Alkohol eingeführt werden.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, bestehend aus einem Behälter mit konischem Boden, in dessen oberen Teil eine Sprühvorrichtung angeordnet ist, die durch eine mit Fördervorrichtung versehene Leitung mit dem konischen Boden verbunden ist.

837. A.P. 1 919 612 v. 26.5.31 / 25.7.33 Max Block u. Osw. French, USA. Verfahren zur Herstellung von Hefe mit laxierenden Eigenschaften durch Zusätze von Senna, Aloe, Casgara, Jallap oder Rhabarber zur Gärflüssigkeit während der letzten Gärperiode.

838. DRP. 589 761 6b / 16_{01}. Dr. Johannes van Loon in Deventer, Holland. Verfahren zur Verbesserung der Hefegärung, (ab 26. 2. 25) dad. gek., daß sie in Gegenwart von kleinen Mengen aromatischer Acylsuperoxyde (Benzolperoxyde, Ditoluylperoxyde, Dinaphtoylperoxyde) stattfindet.

839. DRP. 585 992 6a / 20. Erfinder: Dr. Fritz Lange in Wuppertal-Elberfeld. I. G. Farbenindustrie. Verfahren zur Anreicherung der Invertase in Bierhefe. (ab 23. 7. 30) durch Umgärung in stark verdünnten Saccharoselösungen, dad. gek., daß man die an sich bekannte Umgärung unter ver-

mindertem Druck vornimmt, damit die Vergärungsprodukte im Augenblick ihres Entstehens unter Vermeidung einer nennenswerten Volumenänderung des Gärgutes aus der Gärlösung beseitigt werden.

840. DRP. 621 754 6a/20. Erfinder: Dr. H. Claaßen in Köln und Montagne von Lillienskiold in Dormagen. — Pfeiffer u. Langen GmbH. in Köln. Verfahren zur Anreicherung von Preßhefe mit Enzymen, (ab 4. 2. 32) insbesondere mit Maltase, durch eine Nachgärung in zuckerhaltigen Nährlösungen, insbesondere in Melasselösung, dad. gek., daß ein Teil der Melasselösung, mindestens etwa 5%, durch verzuckertes Malz ersetzt und die Wasserstoffionenkonzentration während der Gärung entsprechend pH—4,5 bis 5,2 gehalten wird.

841. DRP. 605 517 6a/20. Dieselben. Verfahren zur Anreicherung von Preßhefe mit Enzymen, (ab 5. 3. 29) insbesondere mit Zymase, durch eine Nachgärung in zuckerhaltigen Nährlösungen, insbesondere in Melasselösungen, dad. gek., daß die auf etwa 12 bis 15° Balling verdünnte Nährlösung bei einer Wasserstoffionenkonzentration entsprechend pH = 5,8 bis 6,2 mit der nachzubehandelnden Hefe in der 3 bis 10-fachen Menge des angewandten Zuckers vermischt und bei Temperaturen unter 27° C einer schnellen Gärung ohne Lüftung unterworfen wird.

842. DRP. 489 167 6b/16. Ludwig Mayer in Darfo, Italien. (ab 28. 2. 28). Verfahren zum Gewinnen von diastasereichen Malzextrakten neben Alkohol und Hefe, dad. gek., daß man die Maische zunächst auf geeignete Dichte bringt, klärt, rasch vergärt, die entstandene Hefe abtrennt, den Alkohol abdestilliert und schließlich die übrigbleibende Flüssigkeit bei niedriger Temperatur auf Extraktkonsistenz eindampft. — 2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß den Maischen Konservierungsmittel zugesetzt werden.

843. DRP. 552 241 6a/15. Strauch u. Schmidt in Neiße-Neuland. (ab 21. 7. 1925) Belüftungseinrichtung für Bottiche. Die Erfindung betrifft eine Belüftungseinrichtung für Bottiche. Es ist bekannt, bei derartigen Einrichtungen senkrecht zum Hauptluftrohr Hilfsverteilerrohre anzuordnen, von denen aus die Strahlrohre parallel zum Hauptluftrohr ausgehen und den Luftverteilkörper aufklappbar zu machen. Nach der Erfindung sind die Strahlrohre einseitig an die Hilfsverteilerrohre angeschlossen und lassen sich durch Schwenken dieser

Rohre um deren Achse hochklappen. Durch diese Anordnung sind die Strahlrohre zu Gruppen vereinigt, welche wegen ihres geringen Gewichtes zum Reinigen des Bottichbodens leicht nach oben geklappt werden können. Sie sind in der hochgeklappten Stellung so niedrig, daß das Übersteigen beim Reinigen des Bottichbodens keine Schwierigkeiten bereitet. Ein weiterer Vorteil des Erfindungsgegenstandes gegenüber bekannten Einrichtungen besteht darin, daß eine besonders gut verteilte Belüftung erzielt wird und die ganze Einrichtung wirksam sterilisiert werden kann.

844. DRP. 597 953 6a/15$_{03}$. Strauch und Schmidt in Neiße-Neuland. Belüftungseinrichtung für Bottiche. Zusatz zum Patent 552 241 (ab 10. 10. 25 / 17. 5. 34).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Belüftungseinrichtung für Bottiche nach Patent 552 241, dad. gek., daß die Hilfsverteilerrohre durch je ein Anschlußstück zweiarmig drehbar an senkrechten Standrohren angeordnet sind.

2. Belüftungseinrichtung nach Anspruch 1 dad. gek., daß die Hilfsverteilerrohre mit einem oberhalb des Bottichs angeordneten Hauptverteilerrohr in Verbindung stehen.

845. DRP. 621 356 6a/15$_{03}$. Strauch und Schmidt in Neiße-Neuland. Belüftungseinrichtung für Gärbottiche. (ab 14. 5. 30 / 17. 10. 35). Die Erfindung betrifft eine Belüftungseinrichtung für Gärbottiche mit parallel zum Boden des Bottichs verlaufenden Strahlrohren, welche mit Abstand über dem Boden angeordnet sind.

846. DRP. 742 856 6a/15$_{03}$. Firma R. Moormann in Werne, Lippe. Vorrichtung zur Belüftung von Flüssigkeiten, insbesondere von Gärflüssigkeiten. (ab 14. 12. 40 / bekanntgemacht 28. 10. 1943).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Vorrichtung zur Belüftung von Flüssigkeiten, insbesondere von Gärflüssigkeiten mittels waagerecht über dem Boden des Gärbottichs laufenden, in Drehung um ihre Längsachse versetzten, durchlässigen Röhren, dad. gek., daß die mit hoher Drehzahl umlaufenden und mit verhältnismäßig sehr weiten Luftaustrittsöffnungen versehenen Röhren an ihrer Oberfläche geplättet, gegebenenfalls geschliffen oder poliert sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Drehung der Röhren abwechselnd gegenläufig erfolgt. Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik sind im

Erteilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden: Deutsche Patentschriften Nr. 256 709, 602 743, USA-Patentschriften Nr. 1 854 992, 2 183 071.

847. DRP. 552 978 6b / 17. Gottfried Fuchs in Stuttgart-Cannstatt. Apparat zum Einleiten von Luft in Hefewürze (ab 6. 3. 31), dad. gek., daß an einer an sich bekannten Strahldüse eine gegebenenfalls mit Gummibelag versehene Walze an Bügeln befestigt vorgelagert angeordnet ist.

848. DRP. 629 884 6a / 13_{03}. Sinner A.-G., in Karlsruhe-Grünwinkel (ab 26. 11. 31). Verfahren zur Feinstbelüftung von Gärflüssigkeiten.
PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Feinstbelüftung von Gärflüssigkeiten, dad. gek., daß durch über dem an sich bekannten drehbaren Luftverteiler an der Gefäßwand angeordnete Bremsplatten oder -scheiben die Mitbewegung der Flüssigkeit verhindert und gleizeitig ein Abreißen der Luftblasen vor deren normaler Entwicklung bewirkt wird, wobei durch Änderung der Drehgeschwindigkeit des Luftverteilers die Größe der Luftblasen verändert werden kann.

848. DRP. 682 136 6a/15_{03}. Wilhelm Vogelbusch in Wien. (11. 7. 33 / 21. 9. 39 Oesterr. Prior. 9. 12. 32). Vorrichtung zur Belüftung von Flüssigkeiten, insesondere für Feinstbelüftungen in Gärbottichen, mit in den Gärbottich eingebauten, mit Löchern versehenen, an eine Hohlachse angebrachten Belüftungskörpern, dad. gek., daß diese Belüftungskörper im Querschnitt Stromlinienform besitzen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Öffnungen der Belüftungskörper einen mit zunehmendem Abstand von der Hohlachse größer werdenden Durchmesser aufweisen.

849. DRP. 697 835 6a/15_{03}. Max Seidel in München-Solln. (17. 11. 37 / 26. 9. 40). Belüftungskörper aus zwei oder mehreren Teilkörpern für die Verteilung von Luft und anderen Gasen in Flüssigkeiten, insbesondere zur Belüftung von Gärflüssigkeiten, dad. gek., daß jeweils ein Teilkörper mit einer z. B. durch Fräsung oder Rändelung gezahnten Kante gegen die Fläche eines anderen Teilkörpers gepreßt ist, wobei die gezahnte Kante kreisförmig geführt werden kann.

850. DRP. 714 391 6a/15_{03}. Max Seidel in München-Solln (ab 8. 12. 37 / 6. 11. 41) Belüftungskörper aus zwei

oder mehreren Teilkörpern für die Verteilung von Luft und anderen Gasen in Flüssigkeiten, insbesondere zum Belüften von Gärflüssigkeiten, nach Patent 697 835, dad. gek., daß jeweils ein Teilkörper mit einer z. B. durch Fräsung, Rändelung, Prägung o. dgl. gezahnten Fläche gegen eine ungezahnte Kante eines anderen Teilkörpers gepreßt ist, wobei die Kante der gezahnten Fläche kreisförmig geführt werden kann usw.

851. DRP. 670 349 6a/15$_{03}$. Dipl.-Ing. Werner Rank in Berlin-Lankwitz und Dipl.-Ing. Werner Hahn in Hamburg-Wandsbeck. (31. 3. 31 / 5. 2. 42). Vorrichtung zur Feinstbelüftung von Flüssigkeiten, insbesondere Gärflüssigkeiten, bestehend aus luftundurchlässigen Prismen beliebigen Querschnitts, z. B. Drähten, die parallel zueinander so in Bündel gefaßt sind, daß zwischen ihren sich berührenden Seitenflächen Luftkanäle gebildet werden. .

2. Belüftungskörper nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Kanäle senkrecht oder geneigt zur Stirnfläche des Belüftungskörpers verlaufen. (3., 4. und 5. geben weitere Einzelheiten der Vorrichtung).

852. Österr. P. 136 969 v. 30. 9. 32 / 26. 3.34 Wilhelm Vogelbusch, Wien. Luftverteiler, insbesondere für Gärbottiche der Hefefabrikation. Um den Durchtritt der für die Belüftung der Gärflüssigkeit benötigten Luft zu erleichtern, werden als Verteilerelemente dünnwandige Metallringe verwendet, die mit ihren vollkommen ebenen Stirnflächen ineinander gepreßt sind. Diese Luftverteiler gestatten leichte Reinigung, falls sie biolog. verschmutzt sind, und sind außerdem unzerbrechlich. Abb.

853. DRP. 627 549 6a/15$_{03}$ Wirtschaftliche Vereinigung der Deutschen Hefeindustrie in Berlin. (ab 29. 5. 1931 / 5. 3. 36, Zusatz zum Patent 622 963). Verfahren zur Feinstbelüftung von Diaphragmen-Gärbottichen.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Feinstbelüftung von Diaphragmen-Gärbottichen nach Patent 622 963, dad. gek., daß man alle Belüftungskörper, durch welche das Gas in die Flüssigkeit eintritt, dadurch auf untereinander gleichen Widerstand bringt, daß man die Lufteintrittsöffnungen entsprechend den verschiedenen Widerständen einstellt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß man vor die Eintrittsöffnungen der einzelnen Belüftungskörper Ventile schaltet.

854. D R P. 6 4 8 6 3 0 6a/15$_{03}$ Ing. Erich Schattaneck in Wien. (ab 15. 3. 35). V o r r i c h t u n g z u r F e i n b e l ü f t u n g v o n G ä r f l ü s s i g k e i t e n.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Vorrichtung zur Feinbelüftung von Gärflüssigkeiten unter Benutzung von feinporigen porösen Metallen, dad. gek., daß als Belüftungsfläche poröse, ebene oder mäßig gewölbte Platten aus Kupfer oder dessen Legierungen, die zum weitaus größten Teil Kupfer enthalten, verwendet werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dad. gek., daß die aus Kupfer oder dessen Legierungen bestehende poröse Platte den als Belüftungsfläche dienenden Abschluß eines undurchlässigen, hohltellerartigen Hohlkörpers bildet, in den die Luft eingeleitet wird und der mit der Platte dicht und zweckmäßig lösbar zu einer Einheit verbunden ist.

855. D R P. 6 5 7 5 4 7 6a/15$_{03}$ Dr. Ing. Vaclav Jonás in Libán, Tschecho-Slowakei. B e l ü f t u n g s s c h l e u d e r f ü r G ä r f l ü s s i g k e i t e n. (ab 18. 1. 34) dad. gek., daß in der Achse des Flüssigkeitszuführungsrohres einer Schleudervorrichtung nach Art der Hefeseparatoren ein Luftzuführungsrohr mit in die Teilkammer der Schleuder mündendem trichterförmig erweitertem Ende und unmittelbar unter dem trichterförmigen Rohrende in der Tellerkammer ein Ventilator angeordnet ist.

856. E. P. 5 0 9 7 4 5 v. 2. 1. 39 ausg. 17. 8. 39 Eugen Stich und Ernst Kottlors, Mannheim. B e l ü f t u n g s v e r f a h r e n u. V o r r i c h t u n g b e i d e r H e f e g e w i n n u n g. Um die gesamte Maische gleichmäßig und stark mit Luftbläschen zu durchsetzen, wird die hefehaltige Maische vermittels einer Turbine o. dgl. in ein im Gärbottich befindliches Innenrohr eingesaugt, nach abwärts gedrückt und wieder außerhalb des Innenrohres nach aufwärts getrieben. Gleichzeitig wird der strömenden Maische während des Durchlaufes durch das Innenrohr Luft zusätzlich zugeführt. Ein Sonder-Teilumlauf der Maische ist für besondere Behandlung vorgesehen. Das Innenrohr ist mit einem Heizmantel ausgestattet. Vorrichtung.

857. D R P. 5 6 1 7 2 4 6a/16 Albert René Boidin und Ivan Auguste Effront in Seclin Nord, Frankreich (ab 21. 7. 39). V o r r i c h t u n g z u m Z ü c h t e n v o n M i k r o o r g a n i s m e n. Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Züchten von Mikroorganismen mit einem Behälter oder mehreren für die Nährlösung und einer Belüftungseinrichtung.

Die Erfindung besteht in der Hauptsache darin, daß der bzw. die die Nährlösung enthaltenden Behälter und die Belüftungseinrichtung zueinander drehbar ausgebildet sind. Außerdem ist gemäß der Erfindung ein Luftzuführungsrohr in der Achse dieser Teller drehbar angeordnet und mit einer Reihe Luftaustrittsöffnungen versehen. — Durch diese Anordnung wird mit einfachen Mitteln eine kräftige Belüftung erzielt.

858. Österr. P. 149 901 v. 14. 11. 35 / 10. 6. 37. Erwin Kißling, Salzburg. Herstellung von Hefe, insbesondere Bäckereihefe, dad. gek., daß bei der Durchführung der bekannten Verfahren der Gehalt an dem zur Entwicklung der Hefe nötigen O_2 in der Würze durch Erhöhen des Druckes im Gärbottich vermehrt wird. Mit 24 cm Hg Überdruck wurde 11,2 bzw. 13% Mehrausbeute erzielt. Vorrichtung.

859. A. P. 2 139 408 v. 30. 1. 36/6. 12. 38. Herm. Henser, Evanston, Ill. (Illinois.) USA. Gärverfahren unter gleichzeitiger Hefegewinnung. Die Flüssigkeiten werden zunächst unter geringem Überdruck und zum Schluß mit hohem Überdruck, (15—20 pounds), vergoren. Der beim Abziehen der Flüssigkeiten entstehende Schaum reißt die Hefe mit und wird sodann in Flüssigkeit und Hefe getrennt. Die Hefe hat eine helle Farbe und ist frei von Geläger.

860. D R P. 744 678 6a/15$_{03}$ Zellstoffabrik Waldhof in Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Gewinnung von Hefen und hefeähnlichen Pilzen. (ab 19. 10. 1941 bekanntgemacht 25. 11. 1943).
Bei den bekannten Lufthefeverfahren herrscht das Bestreben, für das Wachstum der Hefe mit möglichst geringen Luftmengen auszukommen, um die Schaumbildung nicht unnötig zu vermehren und das Verfahren wirtschaftlicher zu gestalten. In der Erkenntnis dessen, daß die dargebotene Luft in der Nährlösung um so besser ausgenutzt wird, je feiner die Bläschen sind, d. h. je größer die Oberfläche der Bläschen im Verhältnis zu ihrem Luftinhalt ist, und je länger die Zeit ist, die den Hefezellen zur Sauerstoffaufnahme zur Verfügung steht, wurden die sogenannten Feinstbelüftungsverfahren entwickelt. Bei ihnen werden durch fein gelochte Propeller oder Rotationskörper kleine Luftbläschen in die zirkulierende oder nur durch die aufsteigenden Luftbläschen bewegte Flüssigkeit verteilt, wobei deren Auftrieb noch durch verschiedene Einbauten zwecks guter Ausnutzung verlangsamt werden kann. Ferner sind bei der Verhefung von Nährlösungen für die bessere

Durchlüftung Luft-Flüssigkeits-Emulsionen angewandt worden, die in besonderen Vorrichtungen erzeugt und der zu belüftenden Flüssigkeit durch gelochte Verteilerrohre o. dgl. am Boden des Gärgefäßes zugeführt werden. Es tritt dann eine Entmischung der Emulsion ein und Luftbläschen, die infolge ihrer kleinen Größe in der Flüssigkeit länger festgehalten werden, steigen in der Flüssigkeit auf. Bei allen diesen Verfahren steigen also die mehr oder weniger kleinen Luftbläschen in der Nährlösung infolge ihres Auftriebes hoch und gelangen so an die Oberfläche derselben. Es handelt sich bei den bekannten Verfahren stets um eine Relativbewegung zwischen Luft und Flüssigkeit, und die Zeit, die die Mikroorganismen zur Sauerstoffaufnahme aus den aufsteigenden Luftbläschen zur Verfügung steht, ist begrenzt, selbst wenn zur Verzögerung der Auftriebsgeschwindigkeit entsprechende Einbauten in dem Verhefungsgefäß verwendet werden. Der Sauerstoff der Luft wird daher nicht vollständig ausgenutzt, und es muß mit verhältnismäßig großem Luftüberschuß gearbeitet werden, der an der Oberfläche der Gärflüssigkeit ständig steigende Schaumdecken bildet.

Um eine Überhandnahme der Schaumbildung zu verhüten und den Verhefungsprozeß in ununterbrochenem Verfahren fortsetzen zu können, bedarf es deshalb besonderer Mittel zur Schaumzerstörung. Diese sind mechanischer oder chemischer Art oder werden auch häufig gemeinsam angewandt. — Es wurde nun gefunden, Hefen oder hefeähnliche Pilze nach dem Lufthefeverfahren herzustellen, indem durch entsprechend geführte Be- und Entlüftung ohne Anwendung schaumbekämpfender Mittel eine Luftflüssigkeits-Emulsion gebildet wird, die während des ganzen kontinuierlichen Verhefungsprozesses das gleiche Litergewicht behält. Zu diesem Zweck wird am Boden des Gärgefäßes mittels bekannter rotierender Vorrichtungen ständig Luft angesaugt und in Form feiner Bläschen in die mit Stellhefe versetzte Nährlösung abgegeben. Infolge eines in der Nährlösung zentrisch angeordneten zylindrischen Einsatzes wird durch die rotierende Vorrichtung und die ständige Neubelüftung eine geregelte Umwälzung der in Verhefung begriffenen Maische von der äußeren in die innere Zone des Gärgefäßes herbeigeführt, so daß die Flüssigkeit im gesamten Gärgefäß in eine homogene Luft-Flüssigkeits-Emulsion umgewandelt wird. Die Luftzufuhr erfolgt dabei in dem Maße, wie bei der Verhefung entstandenes Gas entweicht. Der Luftbedarf zur Bildung eines Kilo Hefe-Trockensubstanz be-

trägt nur etwa 5 bis 8 cbm. Trotz dauernder Frischluftzufuhr steigen in der gebildeten Emulsion praktisch keine Luftbläschen auf, und es entsteht hierbei auch keine Schaumdecke auf der Emulsionsoberfläche, die bei der Durchführung des Verhefungsprozesses und der anschließenden Hefegewinnung zu großen Schwierigkeiten führen würde. Die zufließende luftfreie Nährlösung wird im Gärbehälter mit Hilfe der ununterbrochen arbeitenden Vorrichtung für die Frischluftzufuhr sofort zur Luft-Flüssigkeits-Emulsion umgeformt, die sich im Behälter ständig gleichförmig bewegt und während des ganzen mehrstündigen Verhefungsvorganges das gleiche Litergewicht behält. Entsprechend der Menge zulaufender Frischmaische wird eine gleiche Gewichtsmenge der Luft-Flüssigkeits-Emulsion mit der darin enthaltenen Hefe dem Bottich zur weiteren Verarbeitung entnommen.

Die Vorteile des neuen Verfahrens bestehen vor allem darin, daß bei seiner Durchführung die mikroskopisch fein verteilte Luft in der Gärflüssigkeit keine Relativgeschwindigkeit besitzt. Die Mikroorganismen haben daher Zeit genug, den Luftsauerstoff praktisch vollkommen aufzunehmen. Der Luftbedarf je Kilo Hefe-Trockensubstanz ist daher so gering, daß sich keine Schaumdecke bilden kann. Es werden deshalb weder mechanische noch chemische Mittel, wie Türkisch Rotöl oder Wollfett, zur Zerstörung desselben wie bei den bekannten Verfahren benötigt, so daß die Hefe in bisher nicht erreichter Reinheit gewonnen wird und der menschlichen Ernährung zugeführt werden kann.

Beispiel:

In einem Verhefungsgefäß mit 30 cbm Nutzinhalt befinden sich als Nährlösung 7,5 cbm neutralisierte und mit Nährsalzen versehene Buchenholzsulfitablauge, die im Liter 80 g Torula utilis enthält und die durch eine ununterbrochen arbeitende Vorrichtung zu einer Luft-Flüssigkeits-Emulsion verarbeitet wird und einen Raum von etwa 30 cbm einnimmt. Ihr Litergewicht beträgt etwa 250 g. Aus ihr entweichen während ständiger Umwälzung stündlich 135 cbm O_2-arme mit CO_2 angereicherte Luft, die durch die obengenannte Vorrichtung ständig durch Frischluft ergänzt werden, so daß das Volumen der Luft-Flüssigkeits-Emulsion und damit ihr Litergewicht annähernd unverändert erhalten bleiben.

Dem Verhefungsgefäß fließen stündlich 1500 kg frische neutralisierte, mit Nährsalzen versehene Buchenholzsulfitablauge mit 33,5% reduzierender Substanz von 7° Bé zu, die mittels

der im Verhefungsgefäß befindlichen schon genannten Vorrichtung in eine Luft-Flüssigkeits-Emulsion übergeführt und mit dem Inhalt des Gefäßes umgewälzt werden, während gleichzeitig eine gewichtsgleiche Menge der mit Hefezellen angereicherten Luft-Flüssigkeits-Emulsion dem Gefäß entnommen wird. Es zeigt sich, daß der Restzuckergehalt im Gefäßinhalt trotz Zuflusses der starken Würze annähernd gleichbleibt, also etwa 6%. Ebenso verändert sich auch der Hefegehalt desselben trotz dauernder Entnahme hefehaltiger Schlempe nicht. Er hält sich auf ungefähr 80 g feuchter Hefe je 1000 g des Gefäßinhaltes. Die durch die Hefebildung entstehende Wärme wird in üblicher Weise durch Kühlwasser abgeführt und der Gefäßinhalt auf einer Temperatur von etwa 30 bis 35° gehalten.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Gewinnung von Hefen oder hefeähnlichen Pilzen, dad. gek., daß durch entsprechend geführte Be- und Entlüftung ohne Anwendung schaumbekämpfender Mittel eine Luft-Flüssigkeits-Emulsion gebildet wird, die während des ganzen kontinuierlichen Verhefungsprozesses das gleiche Litergewicht behält.

Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik sind im Erteilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen:

Deutsche Patentschriften	Nr.	271 250, 300 662, 407 907, 580 847, 682 520;
österreichische Patentschriften . .	Nr.	145 692;
USA - Patentschriften	Nr.	1 201 062;
britische Patentschriften	Nr.	509 745;
schweizerische Patentschriften . .	Nr.	186 840;
französische Patentschriften . . .	Nr.	800 109.

861. Zellstoff-Fabrik Waldhof, Mannheim-Waldhof. Herstellung von Lufthefe durch Sulfitablauge. Die in üblicher Weise zusammengesetzte Nährlösung wird mit Luft derart emulgiert, daß das Ltr.-Gewicht der Luft-Flüssigkeit-Hefe-Emulsion nicht mehr als 400 gr beträgt. Der Zuckergehalt der Lösung soll dabei konstant gehalten werden.
(Belg. Patent 447 347 v. 26. 9. 42 D. Prior. 18. 10. 41).

862. DRP. 684 107 6a/15$_{03}$. Dr. Wolfgang Ostwald, Dr. Albrecht Siehr und Dr. Hans Erbring in Leipzig. (ab 15. 10. 37 / 2. 11. 39 Zusatz zum Patent 682 520). Verfahren zum Züchten

von Mikroorganismen mittels Kreislaufzerschäumung nach Patent 682 520, dad. gek., daß die Geschwindigkeit des in einem Schaumturm aus dem Zerschäumer aufsteigenden Schaumes mechanisch, z. B. mittels im Schaumturm angeordneter ringförmiger Düsensätze derart geregelt wird, daß am oberen Ende des Turmes Trockenschaum anfällt.

863. Wo. Ostwald und W. Mischke: Untersuchungen über die Zerschäumung mit besonderer Rücksicht auf Fragen der angewandten Chemie. III. (II. Vgl. C 1940 I. 3379). Es ist bekannt, daß durch eine intensive Luftzufuhr bei der Vergärung von Zucker die Alkoholbildung verringert und die Hefebildung stark gefördert wird. Die Belüftung erfolgt im wesentlichen so, daß man durch eine Säule der Gärflüssigkeit von unten Luft hindurchbläst. Vff. stellen nun Versuche an, eine weitere Hefevermehrung durch Kreisluftzerschäumung zu erreichen, da ja bei stehender Schaumsäule ein Teil der Hefe, und zwar der, der sich in den oberen Teilen der Schaumsäule befindet, keine frische Nährlösung zugeführt bekommt. Aus den beigefügten Tabellen folgt, daß bei der Kreisluftzerschäumung eine weitere Hefevermehrung gegenüber der stehenden Schaumsäule eintritt. (Kolloid-Z. 90 205—25 Febr. 1940 Leipzig Univ. Phys. Chem. Inst. Koll. Abt.).

864. DRP. 738 961 6a/15$_{03}$. Wilhelm Vogelbusch in Wien. (ab 12. 11. 40 / 29. 7. 43). Verfahren und Vorrichtung zur Feinstbelüftung von Flüssigkeiten, insbesondere von Gärflüssigkeiten.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Feinstbelüftung von Flüssigkeiten insbesondere von Gärflüssigkeiten, durch Zuführung einer Flüssigkeits-Luft-Emulsion, dad. gek., daß der in der belüfteten Flüssigkeit entstehende Schaum in einem Schaumzerstörer von einem Teil der Luft befreit und die dabei gebildete Flüssigkeits-Luft-Emulsion in den unteren Teil des Behälters zurückgeführt und dort als zusätzliche Belüftung verteilt wird. usw.

Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik sind im Erteilungsverfahren in Betracht gezogen worden.

deutsche Patentschrift	Nr. 299 435, 300 985, 341 108, 402 085, 666 321,
britische Patentschrift	Nr. 472 622,
amerikanische Patentschrift	Nr. 2 206 507.

865. D R P. 6 8 2 5 2 0 6a/15$_{03}$. Patentinhaber Wilhelm Vogelbusch, Wien. (ab 16. 4. 37/28. 9. 39).

PATENTANSPRUCH: V e r f a h r e n z u m Z ü c h t e n v o n M i k r o o r g a n i s m e n m i t t e l s K r e i s l a u f z e r s c h ä u m u n g d e r N ä h r l ö s u n g, bei dem der Schaum in ein zweites Gefäß, z. B. einen Schaumturm, gedrückt wird, das mit dem Zerschäumungsgefäß in Verbindung steht, .dad. gek., daß die Nährflüssigkeit den Schaum bzw. einen Teil desselben in feiner Zerteilung im Schaumturm durchrieselt und der nicht mehr von Nährlösung berieselte Teil des Schaumes aus dem Kreislauf mit den darin angereicherten Mikroorganismen fortlaufend abgezogen wird.

866. S c h w e d. P. 9 1 8 0 3 v. 18. 1. 1934 / 24. 3. 38 Svenska Jäst Fabriks A. B., Stockholm. G e w i n n u n g v o n H e f e n a c h d e r L u f t h e f e m e t h o d e, wobei die gärende Flüssigkeit an einer oder an mehreren Stellen zur Einführung der Luft oder eines anderen Gases, die auf mechanischem Wege in der Flüssigkeit zu einer praktisch beständigen, umlaufenden Emulsion dispergiert werden, vorbeifließt. Die Einführung des Gases erfolgt durch 2 ineinander angeordnete und im Verhältnis zu einander bewegliche Verteilerorgane. Die durch das erste Verteilerorgan hindurchgehenden Luftströme werden durch das zweite Organ abgeschnitten, so daß die Luft vor Eintritt in die Flüssigkeit aufs Feinste verteilt wird.

867. F. P. 8 0 0 1 0 9 v. 28. 12. 35 / 27. 6. 36, holl. Prior. 29. 12. 34 N. V. Industrieele Maatschappij vorheen Noury und van der Lande, Niederlande. L u f t h e f e v e r f a h r e n. Die vorher zweckmäßig gereinigte Melasse wird mit Hilfe eines besonderen Emulgators mit Luft emulgiert, wobei zur Aufrechterhaltung der Emulsion dieser Kohlehydrate, z. B. Zucker, höhere Alkohole, z. B. Glycerin und andere Emulsionsmittel zugesetzt werden. Dieses Verfahren kann mit der in Gärung befindlichen Masse fortgeführt werden, wobei der für die Emulsion beste pH-Wert eingehalten und die Hefe zweckmäßig fortlaufend vorher entfernt wird.

868. D R P. 6 2 4 1 0 1 6a/14 Dr. Adolph Müller in Berlin. (ab 13. 12. 1933). V e r f a h r e n z u r Z ü c h t u n g u n d V e r m e h r u n g v o n M i k r o o r g a n i s m e n.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Züchtung und Vermehrung von Mikroorganismen bei möglichst großer Berührungsfläche der die Mikroorganismen enthaltenden Nährflüssigkeit mit Gasen, dadurch gekennzeichnet, daß Luft bzw. Sauer-

stoff oder indifferente Gase, durch eine oder mehrere Düsen geleitet, die Flüssigkeiten durch entsprechend angeordnete weitere Düsen ansaugen, mitreißen und in Form eines feinen Nebels verteilen, wobei im geschlossenen System, gegebenenfalls unter Beseitigung des Abgases und Zuführung von Frischgas, wie auch im offenen System unter an sich bekannter Wiedergewinnung mitgerissener Flüssigkeitsteilchen und deren Zurückleitung zur Ausgangsflüssigkeit gearbeitet werden kann, mit der Folge, daß bei stark schäumenden Flüssigkeiten, insbesondere in Gegenwart entsprechend angeordneter Abschirmvorrichtungen über dem Flüssigkeitsspiegel, Schaumbildung vermieden bzw. vorhandener Schaum vernichtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß Lösungen, die vergärungsfähige Zucker und Gärungserreger enthalten, mit Luft bzw. Sauerstoff vernebelt werden.

869. D R P. 6 8 1 8 4 7 6a/14 Hans Stöb in Dachau b. München. (v. 20. 6. 27 / 14. 9. 39). V o r r i c h t u n g z u r Z ü c h t u n g v o n M i k r o o r g a n i s m e n. Bei der Züchtung von Mikroorganismen ist es bereits bekannt, die gesamte Gärflüssigkeit in stehenden Schaum zu verwandeln, indem zu Anfang des Gärprozesses Luft in feinst verteilter Form in entsprechender Menge zugeführt und dann gelegentlich nachgelüftet wird, um die sich absetzende Flüssigkeit wieder in Schaum umzuwandeln. Hierbei hat man auch bereits der Gärflüssigkeit zur Beförderung der Schaumbildung schaumbildende oder schaumerhaltende Mittel zugesetzt.

Die Erfindungen betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens. Sie ermöglicht es, die Züchtung von Mikroorganismen durch Verblasen der Nährlösung zu Schaum dadurch in ein und derselben Apparatur beliebig oft zu wiederholen, daß man den aus dem Gärgefäß austretenden Schaum durch geeignete Vorrichtungen wieder zu einer Flüssigkeit kondensiert und diese Flüssigkeiten erneut zu Schaum verbläst. Wenn auf diese Weise ein hinreichendes Wachstum der Mikroorganismen erreicht worden ist, so ist es leicht möglich, die ausgereiften Mikroorganismen durch Filtration, Zentrifugen u. dgl. von dem Schaum der Nährlösung zu trennen. An Stelle von Luft können zur Schaumbildung auch andere Gase, wie Methan, Kohlensäure, Wasserstoff oder Gemische dieser Gase, verwendet werden, die jedoch zweckmäßig im Gemisch mit Luft benutzt werden. Man kann der Luft auch Stoffe beifügen, die dem Mikroorganismus als Nahrung dienen, so z. B. Äthanol, Acetaldehyd. Zur Erzielung dieser Wirkungen besteht die Vorrichtung nach

der Erfindung aus einem mit Mitteln zur Schaumerzeugung versehenen Behälter und einem diesen umgebenden und abschließenden Überlaufbehälter, der mit Mitteln zur Kondensation des übertretenden Schaumes versehen und mit dem Schaumbehälter durch eine Abflußleitung verbunden ist.
Die Vorrichtung eignet sich besonders für eine kontinuierliche Durchführung, wobei der aus einer Anlage austretende Schaum nach Kondensation in eine zweite Schaumanlage geführt, dort erneut zu Schaum verblasen und aus dieser Anlage in weitere nachgeschaltete Schaumanlagen geleitet wird. Auf diese Weise ist es möglich, bei einer konstanten Zufuhr von frischer Nährlösung in die erste Schaumanlage die Züchtung der Mikroorganismen ununterbrochen durchzuführen, wobei der aus der letzten Schaumanlage austretende Schaum von den ausgereiften Mikroorganismen getrennt wird.
In einer Zeichnung ist eine Vorrichtung nach der Erfindung schematisch dargestellt.

870. D R P. 7 4 3 9 8 4 6a/15$_{03}$ Eugen Stich in Mannheim (ab 16. 9. 38/ 11. 11. 43). V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u m B e l ü f t e n v o n G ä r f l ü s s i g k e i t e n.
Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und Vorrichtung zum Belüften von gärenden Flüssigkeiten, welche beide z. B. bei dem Züchten von Hefe Anwendung finden können. — Für die Belüftung von gärenden Flüssigkiten sind neben den Apparaturen zur Grobbelüftung auch solche bekannt, welche eine Feinstverteilung der Luft in der Maische bezwecken. Die letzteren führen den Gärbottichen Luft im unteren Teil des Bottichs in feinen Bläschen zu, welche in der Maische eine geringere Aufsteigegeschwindigkeit besitzen. Dadurch verwandelt sich bei einer bestimmten Bläschengröße die Maischenmenge in eine schaumartige Flüssigkeit, welche die Luftbläschen von unten nach oben durchwandern müssen. Das hat zur Folge, daß die Hefezellen der oberen Maischeschicht keinen oder zu wenig Sauerstoff für ihre Atmung erhalten, da der Sauerstoff der kleinen Bläschen von den Hefezellen der unteren und mittleren Maischeschichten bereits veratmet, d. h. verbraucht worden ist. Die Hefezellen der oberen Schichten werden in ihrem Wachstum dadurch gehindert und weiterhin auch durch die sich in den Oberschichten anreichernde Kohlensäuremengen beschädigt. Außerdem gestalten sich die Nährstoffzufuhr und Temperaturregelung in solchen stehenden Schaumsäulen für die Hefezüchtung sehr ungünstig. Infolgedessen sind der Feinstbelüftung dieser Art ganz bestimmte Grenzen

gezogen, die das Ziel, nämlich eine große Berührungsoberfläche oder Berührungszeit der Atmungsluft mit den Hefezellen, nicht in vollem Maße zulassen.

Man kennt ferner Einrichtungen zur Hefegewinnung, bei denen durch am Bottichboden zugeführte aufsteigende Luftbläschen eine aufwärts gerichtete Strömung erzeugt wird. Abgesehen davon, daß bei diesen Einrichtungen eine erhebliche, durch Luftkompressoren zu leistende Kompressionsarbeit erforderlich ist, legen die Luftbläschen nur einen einfachen Weg zurück, der gleich dem Abstand der Luftzuführungsdüsen vom Flüssigkeitsspiegel ist. Man kennt endlich auf dem Gebiet der chemischen Apparatur Vorrichtungen, um Gase mit Flüssigkeit zu mischen bzw. das Absorbieren von Gasen in Flüssigkeit zu beschleunigen. Bei diesen wird in der im Bottich befindlichen Flüssigkeit durch eine Turbine eine Strömung erzeugt und an einer Stelle, etwa in der Mitte zwischen Flüssigkeitsspiegel und Boden, wo die Strömung abwärts gerichtet ist, das Gas zugeführt. Wollte man diese Einrichtung zum Belüften von gärenden Flüssigkeiten, insbesondere zum Züchten von Hefe verwenden, so würde für diesen Zweck die Belüftungswirkung eine ungenügende sein. Der größte Teil der über der vorgesehenen Turbine zugeführten Luft würde sofort in Bläschen an den Flüssigkeitsspiegel steigen. Ein kleiner Teil mag wohl von der Turbine angesaugt werden, wird jedoch nicht mit dem Flüssigkeitsstrom bis zum Boden eines üblichen, vier oder mehr Meter hohen Bottichs geführt werden können. Dazu bedürfte es eines Flüssigkeitsdruckes von über vier Metern Wassersäule, der sich mit der bekannten Einrichtung nicht erreichen läßt. Da die Luft etwa in der Mitte des Behälters eingeführt wird, haben die Bläschen nur einen kurzen Weg, und es ist für die Luftzuführung eine nicht unerhebliche Kompressionsarbeit erforderlich.

Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, daß es wichtig ist, die zugeführten Luftbläschen einen möglichst weiten Weg gemeinsam mit der zu vergärenden Flüssigkeit, insbesondere mit den darin befindlichen sauerstoffverbrauchenden Hefezellen, zu führen. Demzufolge besteht die Erfindung darin, daß das Gärgut mittels einer Turbine o. dgl. im oberen Teil des Gärbottichs angesaugt, unter Zufuhr von Luft durch ein weites Rohr u. dgl. im Bottich abwärts gedrückt und am unteren Ende des Rohres durch eine zweite Turbine o. dgl. angesaugt und außerhalb des Rohres wieder aufwärts geführt wird. Zur weiteren Vergrößerung des Weges der Luftbläschen kann man der

Flüssigkeit eine kreisende Bewegung erteilen. Zur Durchführung des Verfahrens ist der Flüssigkeitsbehälter durch bis nahe an den Behälterboden reichende Scheidewände oder durch ein unten und oben offenes Rohr in Kammern geteilt. In der Nähe des Flüssigkeitsspiegels sowie in der Nähe des Bodens der Kammern bzw. im Rohr an dessen oberen und unteren Ende befinden sich Turbinen und ähnliche Mittel, welche die Strömung vom Flüssigkeitsspiegel bis zum Boden erzeugen. Insbesondere erzeugt die untere Turbine in dem entsprechenden Raum einen Unterdruck. Die erforderliche Luft kann entweder durch die hohle Turbinenwelle zugeführt oder von der oberen Turbine angesaugt und in das Gärgut hereingepreßt werden. Bildet man das zentrale Rohr konisch aus, so daß der Durchmesser nach unten sich verringert, erreicht man eine Kompression des Luft-Maische-Gemisches.

Das neue Verfahren und die zu dessen Ausführung bestimmte Vorrichtung bieten eine Reihe von Vorteilen gegenüber den bisher bekannten Verfahren.

1. Jedes Frischluftbläschen wird einen sehr langen Weg, nämlich fast die zweifache Höhe des Flüssigkeitsspiegels, in Berührung mit den Hefezellen geführt, so daß der Sauerstoff eines jeden Bläschens weitgehend ausgenutzt werden kann.
2. Die Luft kann der Maische, wenn sie nicht bereits durch die Turbine bzw. den durch die Strömung entstehenden Unterdruck angesaugt wird, in der Nähe des Flüssigkeitsspiegels drucklos oder mittels eines leichten Niederdruckgebläses zugeführt werden. Teure Luftkompressoren werden erspart. Die weitere Kompression im zentralen Rohr erfolgt also unter Arbeitsersparung isothermisch, insbesondere bei konischem Innenrohr. Die Ersparnis entspricht wenigstens dem Unterschied zwischen rein adiabatischer und isothermischer Verdichtungsarbeit.
3. Durch die Strömung wird die Flüssigkeit vom Druck mehr oder weniger entlastet. Infolgedessen wird die Kohlensäure aus der Flüssigkeit sehr schnell entfernt. Durch die Wahl der Geschwindigkeit der strömenden Maische und durch die Größe der Luftaustrittsöffnungen kann man die Größe der Luftbläschen beliebig verändern. Die Belüftung kann durch verhältnismäßig größere Luftblasen erfolgen, und zwar einmal deshalb, weil diese durch die Strömungsvorgänge, insbesondere durch den Unterdruck, schlierenförmig deformiert werden und dadurch eine wesentlich größere Berührungsoberfläche erhalten, zum andern auch deshalb, weil ein größerer Weg für ihre Aus-

nützung zur Verfügung steht, und endlich, weil sie infolge ihrer größeren Relativgeschwindigkeit zur Flüssigkeit und zu den darin befindlichen Hefezellen mit viel mehr Hefezellen pro Zeiteinheit in Berührung kommen.

4. Der entstehende Schaum wird mit dem Gärgut in das Rohr eingesaugt und durch die Turbine zerstört, so daß sich der sonst sehr lästige und große Verbrauch von Gärfett erübrigt.

5. Bei den bisher üblichen Belüftungsgarnituren der Grob- und Feinstbelüftungssysteme sind eine große Anzahl von Belüftungskörpern erforderlich, die steter Überwachung und Reinigung bedürfen. Durch die Erfindung werden sie gespart. Das hat nicht nur eine Verbilligung, sondern auch eine Vereinfachung der Bedienung und Reinigung der Belüftungsapparatur zur Folge.

Die für die Ausübung des Verfahrens anzuwendende apparative Einrichtung ist in einer Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

871. D R P. 6 2 9 1 9 4 6a/15$_{03}$ Maschinenbau - Akt. - Ges. Golzern-Grimma in Grimma/Sa. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u r L ü f t u n g v o n g ä r e n d e r W ü r z e o d e r M a i s c h e b e i d e r H e r s t e l l u n g v o n L u f t h e f e, e i n s c h l i e ß l i c h F u t t e r h e f e. (ab 8. 9. 33).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Lüftung von gärender Würze oder Maische zwecks Herstellung von Lufthefe, einschließlich Futterhefe, dad. gek., daß die gleichzeitig in verschiedenen Höhen des Gärbottichs in die Würze oder Maische eingeleitete Luft von einem oder mehreren Kompressoren geliefert wird, die die Luft auf solche verschiedenen Drucke komprimieren, die den erwähnten verschiedenen Flüssigkeitshöhen entsprechen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die durch ein im Gärbottich aufwärts und abwärts bewegtes Belüftungssystem nacheinander in verschiedenen Höhen in die Würze oder Maische eingeleitete Luft von einem oder mehreren Kompressoren geliefert wird, die die Luft auf solche verschiedene Drucke komprimieren, die der durch die jeweilige Stellung des Belüftungssystems gegebenen Flüssigkeitshöhe entsprechen.

3. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere in verschiedenen Höhen im Gärbottich angeordnete Belüftungssysteme, die eine große Anzahl über den Raum der gärenden Würze oder Maische verteilter Luftaustrittsöffnungen besitzen und in Verbindung stehen mit einem oder mehreren Kompressoren, die die Luft auf solche

verschiedenen Drucke komprimieren, die den erwähnten verschiedenen Flüssigkeitshöhen entsprechen.

4. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein Belüftungssystem, das im Gärbottich aufwärts und abwärts bewegt wird und in Verbindung steht mit einem oder mehreren Kompressoren, die die Luft auf solche verschiedenen Drucke komprimieren, die der durch die jeweilige Stellung des Belüftungssystems gegebenen Flüssigkeitshöhe entsprechen.

872. Norw. P. 62464 v. 21.1.39 ausg. 14.5.40 Svenska Jästfabriks A.B., Stockholm. Belüften von zu vergärenden Würzen bei der Hefeherstellung. Die Vergärung erfolgt unter allmählichem Zulauf der Würzen in den Gärbottich. Hierbei soll anfangs und gegen Ende weniger Luft zugeführt werden als in der Hauptgärzeit. Man regelt daher den Zusatz der Luft selbsttätig in Abhängigkeit von einem einmal festgelegten Zuführungsschema und von der Höhe der Gärflüssigkeit im Gärbottich. Wenn man dann die erforderlichen Kompressoren für mehrere parallel geschaltete Gärbottiche ausnutzt und den Luftbedarf der einzelnen Bottiche wie angegeben regelt, erzielt man bei sehr gleichmäßigem Gärverlauf eine sehr günstige Ausnutzung der Leistung der Kompressorenanlage.

873. N.P. 52772 v. 22.12.31/10.7.33 Svenska Jästfabriks A.B., Stockholm. Züchten von Mikroorganismen, insbesondere von Hefe, o. dgl. in einer in einem Gefäß befindlichen Flüssigkeit, welche sich im Kreislauf bewegt, unter Entlüften und Einblasen von Luft. Die Luft wird in eine oder mehrere abgegrenzte Abteilungen des Behälters derart eingeleitet, daß die in dieser oder diesen Abteilungen vorhandene Flüssigkeit durch das Einblasen der Luft auf eine größere Höhe steigt, als sie die Flüssigkeit in der oder in den anderen Abteilungen, die mit den ersten kommunizieren, aufweisen. Die Lüftung erfolgt erst nach Abgabe des größten Teiles der Luftblasen, wobei die Flüssigkeit in die letztgenannte Abteilung zurückströmt. Die Zufuhr der Nährstoffe zu der so im Kreislauf gehaltenen Flüssigkeit erfolgt nacheinander in einer oder mehreren Zellen, so daß sie sich in der vorbeiströmenden Flüssigkeit schnell und gleichmäßig verteilen.

874. DRP. 691862 6a/15$_{03}$. Erfinder: Sven Olof Rosenqvist in Sjötorp, Rotebro, Schweden. (ab 17.1.1939 bekanntgemacht 9.5.1940, Schwed. Prior. v. 22.1.1938). Svenska Jästfabriks

Aktiebolaget in Stockholm. Belüftungsvorrichtung für Gärflüssigkeiten, insbesondere bei der Hefebereitung, gekennzeichnet durch einen mittels einer Druckleitung in an sich bekannter Weise an die Gärbottiche angeschlossenen Luftverdichter, einen durch Impulse von Vorrichtungen in Luftleistung beeinflußten, ununterbrochen tätigen und sowohl die Luftmenge für die Bottiche als auch die Luftabgabe des Verdichters durch Einwirken auf den Verdichter selbst, seine Druck- oder Saugleitung, die Umdrehungszahl seiner Antriebsmaschine oder die Leistung zweier oder mehrerer dieser Vorrichtungen nach einem im voraus entworfenen Lüftungsschema selbsttätig bestimmenden Regler und gegebenenfalls eine die den Bottichen zugeführte Luftmenge anzeigende und auf den Regler einwirkende Meßvorrichtung.

875. DRP. 656 361 6a/15$_{03}$ Ivan Auguste Effront in Séclin, Nordfrankreich, und Adalbert Popper in Lepsony, Ungarn. (ab 2. 4. 1935). Gärvorrichtung. (Franz Prior. 7. 4. 1934). Die Erfindung betrifft eine Gärvorrichtung, die aus einem Gärgefäß mit Steigrohr besteht, in dessen unteren Teil Druckluft eingeführt wird.

Das Hauptmerkmal der Erfindung besteht nun darin, daß der Querschnitt des Steigrohres in Richtung des Austrittsenders des Flüssigkeit-Luft-Gemisches allmählich kleiner wird, wodurch die Steigegeschwindigkeit des Gemisches im gleichen Verhältnis wächst. Es wurde festgestellt, daß diese Steigegeschwindigkeit von sehr großer Bedeutung ist und daß sie nicht nur groß sein, sondern auch eine konstante Beschleunigung erhalten muß. Man erreicht dadurch, daß das Gemisch anstatt einfach überzulaufen mit großer Kraft aus dem oberen Ende des Steigrohres sprudelt. Es wird dadurch möglich, das Gemisch viel höher und über die Oberkante des Gefäßes hinaus zu heben und die Flüssigkeit durch eine Reihe von Gefäßen wandern zu lassen, die miteinander durch eine Reihe von gekrümmten Rohren verbunden sind. usw. usw.

876. Dän. P. 47 315 v. 18. 2. 31 / 8. 5. 33 Norw. Prior. 20. 2. 30 Sigurd Jansen, Oslo. Herstellung von Hefe und Alkohol. Zu E. P. 366 753; C 1932 I 3005 ist nachzutragen, daß man zum Umrühren der Flüssigkeit während des gesamten Gärungsvorganges ohne Zufuhr von frischer Luft die Luft benutzt, die aus dem Gärungsbehälter über der Flüssigkeit entnommen wird. Diese Luft wird ohne Beseitigung der in ihr vorhandenen CO_2 in die Flüssigkeit zurückgeführt und zwar in

einer Menge von wenigstens 25 cbm je Stunde pro cbm Flüssigkeit im Gärungsbehälter.

877. A. P. 2 119 188 v. 27. 12. 35 / 31. 5. 38 Holl. Prior. 29. 12. 34 N. V. Industrieele Mij. voorheen Noury u. van de Lande, Deventer, Holl. Belüftungsverfahren bei der Hefegewinnung. Ein Teil der zu vergärenden Flüssigkeit, vornehmlich gereinigte und verdünnte Melasse, wird in einer bes. zentrifugenartigen Vorrichtung mit vorher sterilisierter oder mit Sauerstoff angereicherter Luft imprägniert und dann der Nährlösung in bestimmten Zeitabständen zugeführt. Zur Stabilisierung der innigen Dispersion können noch Zucker, Glycerin, höhere Alkohole oder andere emulgierende, die Gärkraft der Hefe nicht schädigende Mittel beigegeben werden. Der pH-Wert der Nährlösung soll zwischen 4,8 und 4,5 liegen.

878. D R P. 6 0 5 9 1 2 6a/15$_{03}$ Hans Braasch und Dr. Arnold Braasch in Neumünster, Holstein. (ab 10. 1. 32 / 1. 11. 1934). Verfahren zur Feinstbelüftung von Diaphragmen-Gärbottichen.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Feinstbelüftung von Diaphragmen-Gärbottichen, gekennzeichnet durch Beimengung geringer Mengen organischer Säure (z. B. Milchsäure, Essigsäure), um die Oberflächenspannung der Gärflüssigkeit herabzusetzen.

879. D R P. 6 4 7 9 4 9 6a/15$_{03}$ Industrikemiska Aktiebolaget in Stockholm. Verfahren und Vorrichtung zur Versorgung gärender Flüssigkeit mit Sauerstoff. (ab 31. 1. 1933, Schwed. Prior. 30. 1. 32).

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Versorgung gärender Flüssigkeiten mit Sauerstoff, wobei Luft, Sauerstoff oder Gemische dieser mit anderen Gasen immer nur einem Teil der Gärflüssigkeit zugeführt werden, dad. gek., daß in einer Belüftungszone Luft (Gas) von der einen Seite in die vorbeiströmende Gärflüssigkeit fein verteilt eingepreßt und an der anderen Seite abgeleitet wird, so daß sie nicht am Kreislauf teilnimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1; dad gek., daß die Belüftung der gärenden Flüssigkeit auf einem Siebboden geschieht, über dem die Flüssigkeit in verhältnismäßig dünner Schicht, deren Höhe durch Überläufe oder dgl. geregelt wird, geleitet wird, während Luft durch den Siebboden hindurch in die Flüssigkeitsschicht gepreßt und oberhalb der Flüssigkeitsschicht abgeleitet wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dad. gek., daß die

Nährlösung der umlaufenden Gärflüssigkeit auf ihrem Wege vom Gärbehälter zur Belüftungseinrichtung, zugesetzt wird. (4., 5. und 6. geben weitere Einzelheiten der Vorrichtung).

880. D R P. 7 3 9 0 2 1 6a/14 Max Seidel in München-Solln. (17. 11. 37/ 5. 8. 1943). V e r f a h r e n u n d E i n r i c h t u n g z u m R e g e l n u n d Ü b e r w a c h e n d e s P r o z e ß v e r l a u f e s b e i d e r b i o l o g i s c h e n V e r a r b e i t u n g v o n N ä h r l ö s u n g e n z u m Z ü c h t e n v o n M i k r o o r g a n i s m e n. Bei der Züchtung sauerstoffverbrauchender Mikroorganismen, z. B. von Hefen, entsteht aus dem verbrauchten Sauerstoff eine praktisch volumetrisch gleich große Menge Kohlensäure, da der respiratorische Quotient für die Atmungsorgane auch bei Mikroorganismen = 1 ist. Bei anaeroben Gärprozessen entstehen Kohlensäure oder auch andere Gase ohne gleichzeitigen Verbrauch von Luftsauerstoff, lediglich durch Abspaltung beim Abbau der Kohlehydrate, beispielsweise Kohlensäure bei der alkoholischen Gärung. Bei der Züchtung von Hefen und anderen Mikroorganismen können beide Vorgänge nebeneinander stattfinden, je nachdem in welchem Umfang neben reinem Wachstum noch eine alkoholische oder sonstige Gärung stattfindet.
Der Einfachheit halber ist in folgendem an Stelle von Mikroorganismen im allgemeinen nur Hefe gesetzt und statt allgemeiner Gärungsvorgänge alkoholische Gärung.
Bei der üblichen Lüftungszüchtung von Hefen wird eine bestimmte Menge Luftsauerstoff mit C-Atomen des Zuckermoleküls zu CO_2 zum Zwecke der Energiebeschaffung verbrannt.
Bei der alkoholischen Vergärung von Kohlehydraten wird das Zuckermolekül durch die Fermente der Hefe zu Alkohol und Kohlensäure gespalten, ohne daß gleichzeitig ein Verbrauch von Sauerstoff erfolgt (solche Gärungen verlaufen ohne jede Sauerstoff- oder Luftzufuhr und ergeben neben dem Alkohol als Produkt praktisch reine Kohlensäure in einer der Gärungsgleichung entsprechenden Menge).
Die genaue Größe des Gasumsatzes ist für die Durchführbarkeit des neuen Verfahrens ohne Bedeutung. Es genügt, daß der Gasumsatz in einem konstanten oder annähernd konstanten Verhältnis zum Hefewachstum steht, was erfahrungsgemäß der Fall ist, da man, wie bekannt, die Ausbeute an Hefe bzw. Eiweiß aus einer gegebenen Menge Zucker bei Vorhandensein ausreichender Mengen aller Aufbaustoffe durch Steigerung der Menge bzw. des Feinheitsgrades der zugeführten Luft erhöhen oder durch entgegengesetzte Maßnahmen jederzeit willkürlich verringern kann.

Auch wenn eine sonstige Begleiterscheinung der reinen Umwandlung $O_2 + C$ (des Zuckermoleküls) = CO_2 vorhanden wäre, die eine zusätzliche Abspaltung einer gewissen Menge CO_2 neben der aus dem Luftsauerstoff stammenden Menge bedingen würde, muß ein bestimmtes konstantes Verhältnis zwischen verbrauchtem Sauerstoff und gebildeter Kohlensäure herrschen, wenn die begleitende CO_2-Erzeugung vom Hefewachstum zwangsläufig abhängig ist.

Außerdem ist es bekannt, daß bei einer Verminderung des Wachstums bei der Hefezüchtung eine vermehrte Alkoholbildung erfolgt in der Weise, daß unter Berücksichtigung des durch die Abluft entfernten Alkohols die Beziehung (Hefezuwachs mal Konstante) + Alkoholerzeugung = Konstant besteht.

Aus den beiden grundsätzlichen Feststellungen ergibt sich, daß erstens bei rein alkoholischer Gärung CO_2 ohne Verbrauch von O_2 entsteht, und zweitens bei reinem Wachstum CO_2 in einem ganz bestimmten Verhältnis zum verbrauchten O_2 entsteht.

Es läßt sich also aus dem Verhältnis gebildete CO_2 zu verbrauchtem O_2 im Abgas das Verhältnis gebildeter Alkohol zu gebildeter Hefesubstanz bestimmen und demnach auch beeinflussen.

Bei der höchstmöglichen Hefeausbeute muß also theoretisch genau so viel Sauerstoff (O_2) verbraucht werden, als Kohlensäure (CO_2) entsteht, während mit sinkender Hefeausbeute eine geringere Menge O_2 verbraucht wird, als CO_2 entsteht, bis im Grenzfall der rein alkoholischen Gärung nur CO_2 entsteht, ohne daß gleichzeitig O_2 verbraucht wird.

Hier sei unter anderem verwiesen auf J. Effront, Comptes rendus hebdomanaires de la Société de Biol. 93, 1248, 1925, wo als Ergebnis eines anaeroben und eines aeroben Gärversuches mit Hefe aus 100 g vergärbarem Zucker entweder 50 g Alkohol und 48,1 g Kohlensäure oder 56 g Trockenhefe und 58 g Kohlensäure erhalten wurden.

Nach CLAASEN (Zeitschrift für Spiritusindustrie 1935) werden zur Erzeugung von 100 g Hefesubstanz 80 g O_2 verbraucht, und es entstehen 144 g CO_2. Die Messung von Gasen erfolgt nach Volumen. Die Umrechnung der CLAASEN'schen Zahlen auf Volumen (15° C 735 mm Hg) ergibt darnach einen Verbrauch von 61 l O_2 und eine Erzeugung von 80 l CO_2. Diese Zahlen entsprechen den von CLAASEN an anderen Stellen angegebenen Ausbeutewerten von etwas unter 50 g Hefesubstanz aus 100 g Zucker. Bei den in letzter Zeit häufig nach-

gewiesenen höheren Ausbeuteziffern an Hefesubstanz wird sich die erzeugte Menge CO_2 entsprechend vermindern und im Grenzfalle den Wert des verbrauchten O_2 mit 61 l erreichen. Man kann also mangels anderer Angaben setzen, daß 1 kg Hefesubstanz bei Verbrauch von 610 l O_2 (15° C 735 mm Hg) entsteht. Da für die Erzeugung von Alkohol nach der Gärungsgleichung bei Erzeugung von 51 g Alkohol rund 49 g CO_2 gebildet werden = 27,3 l (10° C 735 mm Hg), so kann gesetzt werden, daß für die Erzeugung von 1 kg Alkohol rund 550 l CO_2 ohne gleichzeitigen Verbrauch von O_2 entstehen.

Man kann aus der Zusammensetzung der Abluft Schlüsse auf den Verlauf des Hefewachstums ziehen. Auf Grund dieser Schlüsse kann man unter Berücksichtigung der das Wachstum beeinflussenden Faktoren und durch gegebenenfalls auf empirischem Weg erprobte Maßnahmen regelnd eingreifen und den Prozeß so beeinflussen, daß die gewünschten Wachstumsverhältnisse erreicht werden. Man hat durch die Abluftanalyse eine einfache und bequem anwendbare Kontrollmethode für den Ablauf des Hefezüchtungsprozesses in der Hand, die es gestattet, jeweils die augenblickliche Wachstumsausnutzung der verbrauchten Nährstoffe festzustellen. Die Untersuchung der Abluft auf CO_2 und O_2 kann innerhalb weniger Minuten von einfachen Arbeitern durchgeführt werden, ist also nicht vom Laboratorium abhängig und kann auch unter Verwendung bekannter automatischer Geräte selbsttätig und sogar selbstregistrierend erfolgen, wodurch ein außerordentlich hoher Stand der Betriebsüberwachung möglich ist.

Nach der vorliegenden Erfindung soll keine schematische Dosierung der Luft vorgenommen werden, sondern eine Anpassung unter Berücksichtigung der tatsächlich stattgefundenen Ausnutzung des Luftsauerstoffes, und zwar nicht auf Grund des Verhältnisses des ausgenutzten Sauerstoffs zum unausgenutzten, was zunächst am nächsten liegen würde, sondern auf Grund einer ganz anderen Größe, nämlich auf Grund des Verhältnisses der Kohlensäure, die aus Luftsauerstoff entstanden ist, und der Kohlensäure, die nicht aus Luftsauerstoff entstanden ist. Da beim Hefewachstum nur Kohlensäure aus Luftsauerstoff, bei alkoholischer Gärung aber nur Kohlensäure aus Kohlehydrat ohne Verbrauch von Luftsauerstoff entsteht, ist dieses Verhältnis ein Maßstab dafür, in welchem Ausmaß das Kohlehydrat zum Zellwachstum und in welchem Ausmaß es zur Alkoholbildung verbraucht wurde. Der Zweck der vorliegenden Erfindung ist es, den biologischen Prozeß im gewünschten

Sinne entweder auf reines Hefewachstum oder auf ein bestimmtes Verhältnis von Hefewachstum zu alkoholischer Gärung zu steuern.

Vor allen Dingen ist das neue Regelverfahren bei den neueren, vollkontinuierlichen Züchtungsverfahren, die mit gleichmäßigem Würzezulauf und gleichmäßigem Würzeablauf arbeiten, vorteilhaft anwendbar, da bei diesen Züchtungsverfahren die Verhältnisse im Gärgefäß nicht zeitabhängig veränderlich sind. Aber auch bei anderen Züchtungsverfahren, z. B. beim bekannten Zulaufverfahren, bringt die neue Regelmethode noch viel Vorteil, so vor allen Dingen die Möglichkeit einer sparsamen Luftanwendung in allen Züchtungsstadien unter Sicherung von Höchstausbeuten.

Aus der Zusammensetzung der Abluft läßt sich errechnen, in welchen Anteilen das Kohlehydrat beispielsweise zum Aufbau von Hefesubstanz und zur Erzeugung von Alkohol verbraucht wird. Wenn die Menge der Abluft bzw. der zur Belüftung angewendeten Luft genau bekannt ist, lassen sich sogar die erzeugten Mengen Hefe und Alkohol aus der Zusammensetzung der Abluft errechnen. Veränderungen im Verlauf des Züchtungsprozesses lassen sich auf diese Weise erkennen, bevor sie durch andere Methoden feststellbar sind. Da der Stickstoff der Luft bei der Hefezüchtung keine Mengenveränderung erleidet, kann mittels der nach Abzug der gasanalytisch feststellbaren Gehalte des Abgases an O_2 und CO_2 verbleibenden Menge Stickstoff aus der Abgaszusammensetzung ohne weiteres das Verhältnis der Menge der Abluft zur Menge der zugeleiteten Luft errechnet werden.

Wesentlich ist dabei nur, daß die das Gärungsgefäß verlassende Abgasmenge in irgendeiner Form gesammelt und abgeleitet wird, so daß in der Sammelleitung die Durchmischung der etwa an verschiedenen Stellen mit verschiedener Zusammensetzung aus der Flüssigkeit ausgetretenen Gase eintritt, bevor die zur gasanalytischen Bestimmung dienenden Proben an einer weiter entfernten Stelle der Abluftleitung entnommen werden. Der Zweck und der große Vorzug des neuen Verfahrens ist es, aus der augenblicklichen Zusammensetzung der Abluft, die an Hand einer solchen momentanen Durchschnittsprobe der das Gärgefäß verlassenden Abluft feststellbar ist, die notwendigen Maßnahmen für die Beeinflussung des Verfahrens in der gewollten Richtung abzuleiten, und zwar in solcher Vollkommenheit, daß sogar eine selbsttätige Regelung möglich ist.

Abb. 1 zeigt ein Schema für eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Dem Gärgefäß 1 wird bei 2 Luft zugeführt, bei 3 läuft Würze zu. Die Abluft wird unter dem Deckel des Gärgefäßes 1 gesammelt und durch den Brüdenabzug 4 ins Freie geführt. In einiger Entfernung vom Gärgefäß wird bei 5 die Probe entnommen und durch die Leitung 6 dem beispielsweise automatischen Gasanalysengerät 7 zugeleitet. Auf Grund der Anzeige oder durch automatische Beeinflussung wird eine der Wachstumsbedingungen, z. B. die Nährstoffzufuhr, mittels des Würzemengenregelorgans 8 beeinflußt, so daß ein anderes Verhältnis zwischen zugeführter Nährstoffmenge, zugeführter Luftmenge und arbeitender Hefemenge herbeigeführt wird, bei dem die gewollten Wachstumsbedingungen herrschen. An Stelle der Würzezulaufmenge können auch andere Faktoren, z. B. Luftmenge, zusätzliche Stellhefezusatzmenge, Temperatur, Azidität usw. beeinflußt werden. Das Verfahren kann in Verbindung mit beliebigen Gärgefäßen und Gärverfahren angewendet werden. Eine Reihe der die Züchtungsbedingungen beeinflussenden Faktoren kann mit oder ohne Hilfe besonderer Regeleinrichtungen leicht konstant gehalten werden, so daß die Regelung auf Grund der Gasanalyse der Abluft gemäß vorliegender Erfindung auf einen oder höchstens zwei der das Hefewachstum bestimmenden Faktoren beschränkt werden kann. Bei Konstanthaltung aller übrigen Faktoren kann man den regelnden Einfluß beispielsweise entweder auf die zugeführte Luftmenge oder auf die zugeführte Nährstoffmenge oder auf die Hefekonzentration im Gärgefäß ausüben.

Nach dem neuen Verfahren kann der Prozeßverlauf bei der Züchtung von Mikroorganismen ohne oder mit gleichzeitiger Erzeugung von Gärungsprodukten geregelt werden. Die Messung der Zusammensetzung der Abluft kann unter Benutzung bekannter Geräte von Hand, automatisch und gegebenenfalls auch selbstregistrierend erfolgen. Auch können durch solche Geräte unmittelbar oder mittelbar Regelorgane betätigt werden bzw. verstellt werden.

Die Regelung ermöglicht die praktisch verlustfreie biologische Verarbeitung von Lösungen mit schwankender Zusammensetzung und Konzentration. Man kann damit auch unter schwierigen Verhältnissen arbeiten und Verluste bei der biologischen Verarbeitung von Lösungen weitgehend einschränken.

Wenn andere Gärungsgase als CO_2 entstehen, z. B. bei manchen Gärungen Wasserstoff, können auch die Abgas- oder Abluftzusammensetzungen unter Berücksichtigung ihres Gehaltes an

anderen Gasen als CO_2 und O_2 als Regelgrundlage benutzt werden.

Nachstehend sind zwei Ausführungsbeispiele skizziert. Das erste behandelt die Erzeugung von Hefe mit gleichzeitiger Alkoholerzeugung nach dem Zulaufverfahren. Wenn ein bestimmtes Verhältnis zwischen erzeugter Hefe und erzeugtem Alkohol erstrebt wird, ist es nützlich, dieses Verhältnis schon während der Zulaufzeit möglichst weitgehend einzuhalten. Dies gestattet, mit geringsten Luftmengen höchste Ausbeuten zu erreichen. Es sollen z. B. aus 100 kg vergärbarem Kohlehydrat 100 kg Preßhefe = 25 kg Hefetrockensubstanz und etwa 30 l Alkohol erzeugt werden.

Durch Rechnung oder durch Versuch läßt sich das genaue Verhältnis des verbrauchten Sauerstoffs zur gebildeten Kohlensäure leicht ermitteln, bei dem der gewünschte Gärungsverlauf eintritt. Zum Beispiel 25 kg Hefesubstanz entsprechen $25 \cdot 0{,}61 =$ 15,25 qbm CO_2 aus Luft — O_2, 30 l Alkohol = 23,7 kg entsprechen $23{,}7 \cdot 0{,}55 = 13$ cbm CO_2 (zusätzlich erzeugt).

Wenn die Luftmenge während der Gesamtdauer des biologischen Prozesses so reguliert wird, daß das ermittelte Verhältnis der Verminderung des Sauerstoffgehaltes gegenüber der zugeleiteten Luft zum Kohlensäuregehalt der Abluft eingehalten wird, so wird die sparsamste Luftanwendung erreicht und in Verbindung damit der geringste Alkoholverlust durch Verdunstung.

Das zweite Ausführungsbeispiel beschreibt die Züchtung von Hefe, z. B. Futterhefe, ohne gleichzeitige Alkoholerzeugung in einem vollkontinuierlichen Züchtungsverfahren mit kontinuierlichem Würzezufluß und kontinuierlichem Würzeabfluß.

Da hierbei die Alkoholbildung unterdrückt werden soll, ist ein 21% wenig überschreitender Wert von Sauerstoff + Kohlensäure in der Abluft anzustreben.

Bei konstanter Luftzuführung kann die zufließende Würzemenge von der Zusammensetzung der Abluft abhängig reguliert werden, oder es kann die Hefekonzentration im Gärraum abhängig manuell oder automatisch eingestellt werden. Die Hefekonzentration kann durch die Beeinflussung des in den Apparat zurückgeführten, aus dem Ablauf abseparierten Hefeschlamms geregelt werden oder auch durch Abziehen von Bodensatzhefe aus dem Apparat oder Gärgefäß oder aus besonderen Teilen desselben.

Auf diese Weise wird die Alkoholbildung von vornherein unterbunden und der Umweg der Hefebildung vom Kohle-

hydrat über den Alkohol mit seinem geringeren Ausnutzungsgrad und seiner längeren Prozeßzeit von vornherein ausgeschaltet.

Abb. 2 zeigt die Veränderung der Abgaszusammensetzung bei einem Versuch, bei welchem die Züchtungsbedingungen bewußt geändert wurden. Im Diagramm zeigt die ausgezogene Linie 9 den O_2-Gehalt und die punktierte Linie 10 den CO_2-Gehalt der Abgase. Die Richtung für zunehmenden CO_2-Gehalt ist aufwärts, für zunehmenden O_2-Gehalt der Abluft abwärts eingetragen, so daß der fehlende Sauerstoff (21%—O_2-Gehalt der Abluft) dieselbe Richtung im Diagramm hat wie die entstandene Kohlensäure. Im Beispielsfalle wurde bei einem mit kontinuierlichem Zulauf der Nährlösung und kontinuierlichem Ablauf der verbrauchten Lösung arbeitenden Verfahren die Abgaszusammensetzung gemessen.

Dem Gärgefäß liefen je Stunde 220 l Würze mit 1% Zuckergehalt (davon 0,21% Pentosen), also stündlich 2,2 kg, Gesamtzucker zu. Der Hefezuwachs betrug je Stunde 1,12 kg Hefetrockensubstanz mit 51% Eiweiß. Es wurden stündlich 30 cbm Luft zugeleitet, die mittelfein verteilt war. Vom Zucker (Hexosen-Pentosen-Gemisch) wurden 96% verbraucht. Die Abluft zeigte 19,1% O_2 und 2,1= CO_2, das entspricht einem O_2-Verbrauch von etwa 1,86%, berechnet auf zugeleitete Luft, und eine gebildete CO_2-Menge von 2,11%, berechnet auf zugeleitete Luft. Von den 2,11% CO_2 sind 1,86% aus Luftsauerstoff entstanden und 0,25% durch alkoholische Gärung oder sonstige Begleiterscheinungen der Züchtung. Die ablaufende Nährlösung zeigt nur Spuren von Alkohol entsprechend 0,02% Zucker im Zulauf = 0,044 kg Zucker/Stunde.

Im Beharrungszustande (bei 11) des Züchtungsprozesses laufen die beiden Linien 9 und 10 in engem Abstand parallel. Bei einer Steigerung der Zuckerkonzentration der zugeleiteten Würze auf das 1,5fache trat (bei 12) ein starkes Ansteigen der Linie 10 (CO_2) auf 3,05% und ein etwas schwächeres Ansteigen der Linie 9 (O_2) auf 18,6% ein, d. h. es sind jetzt etwa 3,05% Kohlensäure entstanden, davon 0,83% durch alkoholische Gärung o. dgl. und 2,22% aus Luftsauerstoff. Auf zugeleitete Luft gerechnet sind 3,08% CO_2 entstanden, davon 2,25% aus Luftsauerstoff und 0,83% durch Nebenvergärungen. Die erzeugte Hefemenge hat, wie auch die Analysen über den im Verhältnis zum Zucker verbrauchten Nährstickstoff in der Nährlösung bestätigen, im Verhältnis 1,91 : 2,95 d. h. um etwa 18%, zugenommen bei 50% mehr Kohlehydrat. Die praktische Zu-

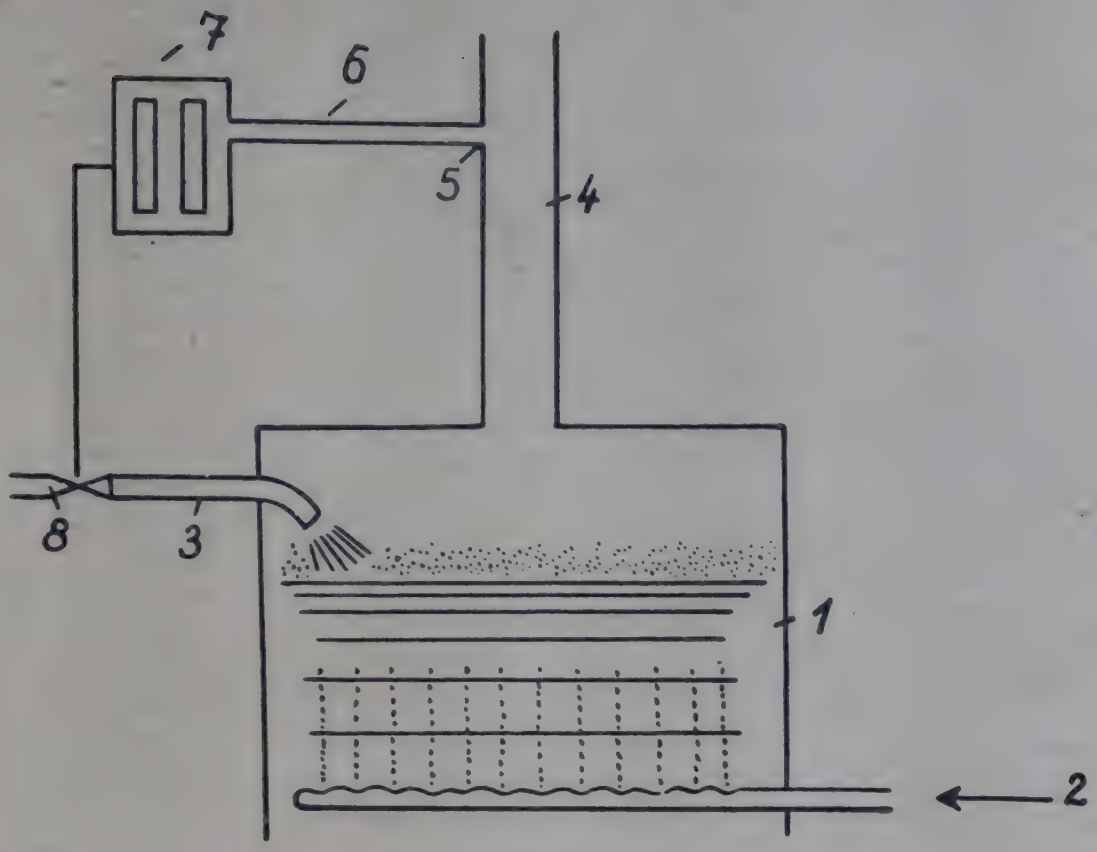

7
6
5
4
8
3
1
2

Abb. 1

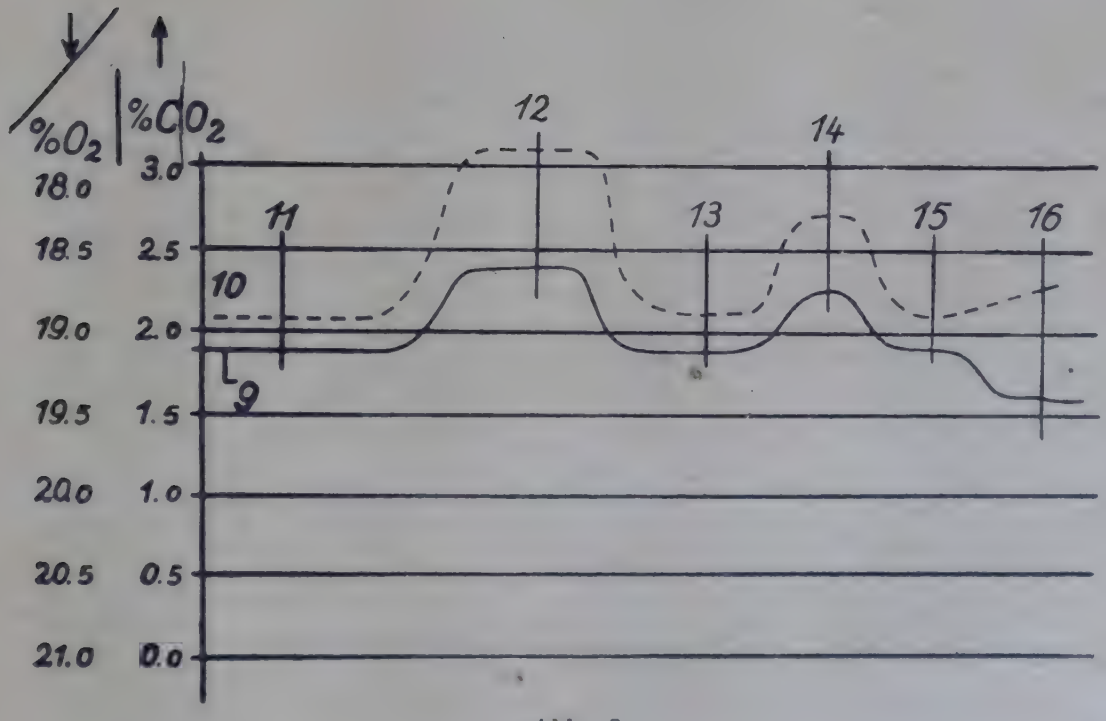

%O2
%CO2
3.0
18.0
18.5
2.5
19.0
2.0
19.5
1.5
20.0
1.0
20.5
0.5
21.0
0.0
11
12
13
14
15
16
10
9

Abb. 2

wachsbestimmung ergab 1,30 kg Hefetrockensubstanz/Stunde, also etwa 16% mehr als vorher. Eine Alkoholmenge, die umgerechnet 0,35% = 0,77 kg Zucker entspricht, wurde in der verbrauchten Nährlösung durch Destillation und pyknometrische Wägung festgestellt.

Nun wurde die zugeleitete Zuckermenge wieder auf das normale Maß zurückgesetzt, indem bei einem noch bestehenden Zuckergehalt von 1,5% die Menge der zufließenden Lösung auf 150 l/Std. vermindert wurde, so daß stündlich 2,25 kg Zucker zugeführt wurden. Die Linien 8 und 10 des Analysenwertes kehrten (bei 13) auf ihre dem Beharrungszustand (bei 11) entsprechende Lage zurück, und der Hefezuwachs wurde mit stündlich 1,11 kg innerhalb der Meßbegrenzungen genau so hoch wie bei 11 festgestellt. Alkohol war wieder nur in kaum feststellbaren Spuren vorhanden.

Als weiterer Beeinflussungsversuch wurde die Luftmenge um ¼ auf 22,5 cbm/std. reduziert. Es machte sich ein Ansteigen des CO_2-Gehaltes der Abluft auf 2,7% und ein Absinken des O_2-Gehaltes auf 18,7% bemerkbar (s. Punkt 14 des Diagramms), von den 2,7% CO_2 stammen 2,2% aus dem Luftsauerstoff und 0,5% aus Nebenvorgängen des Hefewachstums, insbesondere aus alkoholischer Gärung. Die Hefeausbeute wurde mit stündlich 0,92 kg ermittelt, was praktisch dem aus den Analysen errechneten Wert von

$$1{,}12\ \text{kg}\ \frac{2{,}2\ (\text{verbrauchte } O_2) \cdot 22{,}5\ (\text{vermind. Luftmenge})}{1{,}9\ (\text{verbrauchte } O_2) \cdot 30\ (\text{ursprüngl. Luftmenge})} = 0{,}97\ \text{kg}$$

entspricht. Bei 15 wurde die Luftmenge von 30 cbm wiederhergestellt und damit der alte Beharrungszustand wie bei 11 wieder erreicht.

Als dritter Beeinflussungsversuch wurde die Hefenkonzentration im Gärgefäß von 10% auf 5% durch Hefeentzug reduziert. Jetzt trat keine Veränderung des CO_2-Gehaltes ein, derselbe blieb bei 2,15% angenähert konstant, während der O_2-Gehalt auf 19,4 anstieg. Von den 2,15% CO_2 waren O_2 1,45% entstanden und ohne O_2-Verbrauch 0,70% (s. Diagrammstreifen bei 16). Die Hefeausbeute wurde zu 0,90 kg/Std. ermittelt (aus 2,25 kg Zucker/Std.), während in der verbrauchten Lösung eine 0,62 kg Zucker/Std. entsprechende Alkoholmenge festgestellt wurde. Die Errechnung der Hefeausbeute vor der Änderung des Gasumsatzes hatte ergeben.

$$1{,}12\ \text{kg}\ \frac{1{,}45\ (\text{verbrauchte } O_2 \text{ nach Hefeentzug})}{1{,}9\ \ (\text{verbrauchte } O_2 \text{ vor Hefeentzug})} = 0{,}86\ \text{kg}$$

während die Alkoholmenge sich aus der Luftmenge von 30 cbm und der Zahl von 0,70% mit aus Luftsauerstoff entstandenen CO_2 sich entsprechend der Gärungsgleichung wie folgt ermitteln läßt: es entstanden 30 000 · 0,0070 = 210 l CO_2, das sind, wenn die Luft bei 15° und 735 mm Hg gemessen wurde, 378 g CO_2, die nach der Gärungsgleichung bei der Erzeugung von 378 92/88 = 395 g Alkohol abgespalten wurden, wobei 378 + 395 = 773 g Zucker verbraucht sein müssen. Der Unterschied des entstandenen Alkohols entsprechend 773 g Zucker — 620 g = 153 g Zucker, d. s. etwa 80 g Alkohol, kann zum Teil durch Verdunsten an die Abluft verlorengegangen sein und im übrigen durch Begleiterscheinungen der Hefezüchtung und Alkoholgärung erklärt werden.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zum Regeln und Überwachen des Prozeßverlaufes bei der biologischen Verarbeitung von Nährlösungen zum Züchten von Mikroorganismen, vorzugsweise von Hefen, mit oder ohne gleichzeitige Erzeugung von Gärungsprodukten, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung entsprechend der zweckmäßig selbsttätig ermittelten Zusammensetzung der Abgase, z. B. deren Gehalt an CO_2 und O_2, erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung in bekannter Weise selbsttätig durch die Meßinstrumente gesteuert wird.

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus Gärgefäß (1) und gegebenenfalls selbsttätig arbeitendem Gasanalysengerät (7) für die Abgase sowie aus Regelorganen (8) zur Bemessung der Luftmenge, der Würzmenge und bzw. oder der Mikroorganismenkonzentration.

4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein selbsttätig arbeitendes Gasanalysengerät (7), welches das Regelorgan (8) für die Bemessung der Luftmenge, der Würzemenge und bzw. oder der Mikroorganismenkonzentration steuert.

881. D R P. 7 4 3 9 8 5 6a/18 Erfinder: Dr. Karl Brodersen und Dr. Mathias Quaedflieg in Dessau. — — I. G. Farben-Industrie. A u s t a u s c h s t o f f e f ü r G ä r f e t t. (v. 17. 9. 41 / 1. 1. 43). Im Gärgewerbe finden zur Zerstörung unliebsamer Schäume sog. Gärfette Anwendung, die aus Fetten, Ölen oder auch aus Gemischen solcher mit an sich unwirksamen Mineralölen u. dgl. bestehen. In den heutigen Zeiten, da einerseits sehr große Mengen zuckerhaltiger Lösungen, wie sie die Sulfitablaugen dar-

stellen, zur Verarbeitung auf Hefe gelangen, andererseits Fett und Öle zur Schaumverhütung nicht zur Verfügung stehen, ist die Schaffung fettfreier Austauschstoffe für die sogenannten Gärfette von besonderer Wichtigkeit.

Es wurde gefunden, daß Gemische von langkettigen Paraffinkohlenwasserstoffen mit der Siedegrenze von 200 bis 360° mit den durch Sulfochlorierung und nachfolgende Verseifung gewonnenen Sulfonaten von Paraffinkohlenwasserstoffen gleicher Art, sehr gute, fettfreie Entschäumungsmittel für die Hefeindustrie darstellen. Ihre Wirkung ist in vielen Fällen sogar noch derjenigen der bekannten Handelsgärfette überlegen. Eine Beeinträchtigung des Wachstums der Hefezellen ist nicht beobachtet worden. Während das neue Mittel bei der Vergärung auf Hefe von Sulfitablaugen und Holzzuckerlösungen mit bestem Erfolg arbeitet und selbst starke Schäume in kurzer Zeit zerstört, besitzt es auf Melassewürzen nur eine geringe Wirkung.

Beispiel: 50 Teile eines Gemisches langkettiger Paraffinkohlenwasserstoffe mit der Siedegrenze von etwa 200 bis 360° werden mit 45 Teilen eines durch Sulfochlorierung und nachfolgenden Verseifung eines gleichen Paraffingemisches erhaltenen Sulfonats und 5 Teilen Wasser zu einer Paste verrührt. 1 Teil dieser Paste wird nun mit 3 Teilen Wasser zu einer Stammemulsion gelöst, von der je nach Bedarf der betreffenden Gärflüssigkeit geringe Mengen zugesetzt werden. Zur Erzeugung von 1000 kg Trockenhefe (= etwa 4000 kg Preßhefe) werden 20 bis 30 kg des Entschäumers benötigt.

PATENTANSPRUCH: Die Verwendung eines Gemisches von langkettigen Paraffinkohlenwasserstoffen mit den durch Sulfochlorierung und nachfolgende Verseifung aus den gleichen Kohlenwasserstoffen gewonnenen Sulfonaten als Austauschstoffe für Gärfett.

882. DRP. 469 117 6a/15 Arne Boye in Stockholm. (ab 4. 7. 1925). Schaumdämpfer.

PATENTANSPRUCH: 1. Schaumdämpfer, betätigt durch einen vom Schaum getragenen Schwimmer, dad. gek., daß an einem mit je einem Durchgang für das Gärfett und für das Zerstäubungsmittel (Luft, Dampf) versehenen, von dem Schwimmer gesteuerten Regulierventil eine Zerstäubungsdüse angeschlossen ist, die das Gärfett in fein zerstäubtem Zustande gleichmäßig über die Gärflüssigkeit verteilt, wobei als Zerstäubungsmittel

zweckmäßig eine kleine Menge der zum Belüften der Gärflüssigkeit bestimmten Preßluft benutzt wird. usw.

883. D R P. 4 8 3 3 2 9 6a/15 Norddeutsche Hefeindustrie Akt.-Ges. in Berlin. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n P r e ß h e f e. (ab 19. 12. 1926).

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Herstellung von Preßhefe ohne Zuhilfenahme schaumbekämpfender Mittel, dad. gek., daß die zur Ernährung der Hefe dienende Flüssigkeit vor der Gärung der Einwirkung von aktiver Holzkohle ausgesetzt wird, welche die Schaumbildner in der Weise adsorbiert, daß sie von der Nährwürze leicht getrennt werden können.

884. D R P. 7 4 4 0 7 1 6a/18 Eugen Stich in Mannheim (v. 29. 10. 41/ 11. 11. 43). V e r f a h r e n z u r V e r m i n d e r u n g d e r S c h a u m b i l d u n g und zur Schaumzerstörung in Gärbottichen, gek., durch die Anwendung folgender an sich bekannter Maßnahmen,

1. daß der mit Luft- bzw. Gasbläschen durchsetzten Maische eine Strömung von unten nach oben erteilt wird,

2. daß die trotz dieser Strömung verbleibenden Schaumreste durch ein oder mehrere Lochsiebe gesaugt werden, die sich zweckmäßigerweise in ihrer Ebene drehen,

3. daß unterstützend die dem Gärbottich zugeführte Nährlösung unter Druck in Strahlen auf den restlichen Schaum gespritzt werden kann und

4. daß zweckmäßigerweise zur Vermehrung der auf den Schaum zu spritzenden Nährlösung mit sehr verdünnter Nährlösung gearbeitet wird, wobei die Maische dann entsprechend der Nährlösungsmenge absepariert werden muß. Folgende Druckschriften sind in Betracht gezogen worden:

Deutsche Patentschriften	Nr. 300 828, 315 597, 402 085, 661 647.
Britische Patentschriften	Nr. 8 526/1901, 2 398/1904, 509 745.

885. D R P. 7 4 3 7 3 9 6a/18 Erfinder: Siegfried Kundt in Mannheim-Rheinau. Hefe-Patent GmbH. in Berlin.
R o t a t i o n s s c h a u m z e r s t ö r e r. (19. 6. 41 /11. 11. 43).

886. D R P. 7 4 3 1 4 6 6a/18 Wilhelm Vogelbusch in Wien.
(14. 2. 41 / 28. 10. 43). S c h a u m z e r s t ö r e r, i n s b e s o n d e r e f ü r g ä r e n d e W ü r z e n.

887. D R P. 7 3 6 5 0 1 6a/18 dto. (21. 5. 41 / 13. 5. 43).

888. DRP. 731 607 6a/18 dto. Schaumzerstörer. (15. 7. 41/ 14. 1. 43).

889. DRP. 721 718 6a/18 dto. Schaumzerstörer, insbesondere für gärende Flüssigkeiten. (17. 8. 40/ 7. 5. 42).

890. DRP. 719882 6a/18 dto. (27. 6. 40 / 26. 3. 42).

891. DRP. 718 803 6a/18 dto. (4. 6. 40 / 26. 2. 42).

892. DRP. 718 802 6a/18 dto. (15. 5. 40 / 26. 2. 42).

893. DRP. 718 801 6a/18 dto. (4. 5. 40 / 26. 2. 42).

894. DRP. 717 601 6a/18 dto. Verfahren und Vorrichtung zur Schaumbeseitigung. (15. 10. 39 / 29. 1. 42) bei Gärgefäßen, Verdampfungsvorrichtungen u. dgl. bei dem der Schaum der Wirkung der Fliehkraft unterworfen und gegen die Gefäßwand geschleudert wird, dad. gek., daß der in einer der Fliehkraft entgegengesetzten Richtung zugeführte Schaum einem geringen Unterdruck unterworfen wird. usw. usw.

895. DRP. 730 846 6a/18 Erfinder: Hans Gustav Adolf Andrén in Rotebro, Schweden. — — Svenska Jästfabriks Aktiebolaget in Stockholm. — Verfahren und Vorrichtung zum Zuführen von Schaumdämpfungsmitteln, wie z. B. Fett, zu schäumenden Flüssigkeiten, z. B. gärenden Würzen, (ab 22. 12. 38 ausg. 24. 12. 42 Schwed. Prior. 22. 12. 37) bei dem der steigende Schaum bzw. die steigende Flüssigkeit die Zufuhr von Schaumdämpfungsmitteln auslöst, dad. gek., daß eine bestimmte, im voraus feststellbare Menge des Schaumdämpfungsmittels aus einem Behälter abgefüllt und unter dem Einfluß des steigenden Schaumes aus einem Zwischengefäß zur Entleerung gebracht wird, wobei das Füllen des Zwischengefäßes in Abhängigkeit von der unter dem Einfluß des steigenden Schaumes selbsttätigen Leerung erfolgt. usw. usw.

896. DRP. 657 718 6a/18 Hefe-Patent GmbH. in Berlin. (ab 31. 5. 1936). Verfahren zur Schaumbekämpfung bei der Lufthefegewinnung, dad. gek., daß neben der bekannten Feinstbelüftung zusätzlich vorübergehend und nach Bedarf wiederholt Luft in grobverteilter Form an einer oder mehreren Stellen in die Würze eingeleitet wird, wobei während dieser Grobbelüftung die Feinstbelüftung nur in veringertem Maße weitergeführt werden kann. usw. usw.

897. DRP. 648 672 6a/18 Johann Ries in Schwarzbach, Saale. (ab 29. 4. 36). Verfahren zur selbsttätigen Schaum-

bekämpfung bei Gärflüssigkeiten. (mittels Gärfett usw.).

898. D R P. 6 2 1 6 4 7 6a/18 Eugen Stich in Mannheim. (ab 12. 2. 1933). Verfahren zur Zerstörung von Schaum, dad. gek., daß der Schaum vermittels einer Luftpumpe durch mehrere Gefäße gesaugt wird, durch welche im Gegenstrom Flüssigkeit fließt, die einen geringeren Zähigkeitskoeffizienten wie die schaumbildende Flüssigkeit hat. usw.

899. D R P. 6 0 2 0 8 7 Erfinder: Dr. Werner Steibelt in Ludwigshafen I. G. Farbenindustrie. (ab 26. 5. 1931). Verfahren zur Schaumbekämpfung bei Gärprozessen, dad. gek., daß hierzu lediglich höher molekulare Alkohole der Fettreihe mit 8 und mehr Kohlenstoffatomen, gegebenenfalls in Mischung mit organischen Lösungsmitteln, verwendet werden. usw. usw.

900. D R P. 5 2 1 2 7 4 Ernst Müller in Bad Köstritz. Verfahren und Vorrichtung zum Waschen und Reinigen von Hefe, dad. gek., daß die Hefe in einem die Gestalt eines Rotationsparaboloids besitzenden Gefäß mittels eines am unteren Ende tangential eingeführten Wasserstrahles in rasch drehende, nach oben zu sich verlangsamende Bewegung versetzt wird usw. usw.

901. A. P. 2 0 3 1 6 6 8 v. 4. 4. 29 / 25. 2. 36 Gustav T. Reich, Drexel Hill, Pa. USA. Hefereinigung. Die Hefe wird zunächst mit der 4—10-fachen Menge Wasser ausgeschlemmt und dann bei etwa 35° mit Essigsäure, Phosphorsäure oder H_2O_2 solange behandelt, bis die Verunreinigungen abgeschieden sind, gegegebenenfalls in Gegenwart von Na_2CO_3, $NaHSO_3$ usw. Abscheiden der gereinigten Hefe und Trocknen erfolgt wie üblich.

902. E. P. 5 1 7 3 5 1 v. 25. 7. 38 / 22. 8. 40. Svenska Jästfabriks Aktiebolaget, Stockholm. Aufarbeiten von Hefesuspensionen. Die von der vergorenen Würze befreite Hefe wird mit mindestens 4 Liter Wasser je kg Hefe gewaschen, dann das Wasser entfernt und schließlich in einem Drehtrommelfilter unter Luftdurchsaugen angetrocknet. Das Hefekonzentrat soll etwa 10—20% Trockenhefe enthalten, die Filtriertemperatur soll etwa 10—12° betragen, und der pH-Wert der Flüssigkeit zwischen 3,5 und 5,5 liegen. Die erforderliche Vorrichtung ist beschrieben.

903. Belg. P. 4 4 4 5 9 5 v. 21. 2. 42 Auszug veröff. 18. 1. 43 Schweiz. Prior. 21. 2. 41 Svenska Jästfabriks A. B. Stockholm. Aufarbeiten von Hefesuspensionen. Mittels Dreh-

filter, der unter innerem Druck steht, erfolgt das Filtrieren, Auswaschen und Abpressen der Hefe. Die Flüssigkeit wird nach außen gedrückt und die Hefe dann aus dem Innern der Filtertrommel entnommen.

904. D R P. 5 2 4 5 4 9 Dr. Adolf Hallermann in Münster/Westf. H e f e w a s c h v e r f a h r e n (ab 11. 3. 38) dad. gek., daß die zu waschende Hefe mit dem Waschwasser durch einen mit beliebigem Antrieb versehenen Körper beliebiger Form in Vibration gebracht wird. usw. usw.

905. D R P. 5 7 4 7 1 9 6a/19 Firma A. Ziemann in Durbach b. Stuttgart. H e f e w ä s c h e r (ab 1. 3. 30).

906. D R P. 4 6 2 8 8 5 6a/19 Alfons Sömming und Otto Einecke in Altenburg, Thür. M e c h a n i s c h e S i e b v o r r i c h t u n g f ü r H e f e. (22. 6. 1927).

907. D R P. 5 3 6 0 6 1 Hugo Windesheim in Berlin-Dahlem. V e r f a h r e n z u m R e i n i g e n v o n B i e r h e f e. (v. 7. 11. 29).

908. D R P. 5 0 7 4 0 1 6a/19 Brauerei Sternburg GmbH. in Lützschena. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u m A b s i e b e n u n d S o r t i e r e n v o n H e f e. (ab 22. 2. 29) dad. gek., daß die Hefeflüssigkeit gegen ein Sieb möglichst auf der ganzen Breite desselben in gleichmäßiger Verteilung mit solcher Geschwindigkeit und solchem Druck aufgespritzt wird, daß die flüssigen Teile mit der Hefe schon an der Aufprallstelle fast restlos hindurchtreten, während die Verunreinigungen zurückbleiben.

909. D R P. 5 4 7 0 7 8 Otto Koch in Berlin-Neukölln. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u r W i e d e r g e w i n n u n g v o n B i e r h e f e (ab 19. 6. 29).

910. D R P. 9 2 8 9 8 1 6a/16 Hansena A.-G. in Clarus, Schweiz. (ab 19.4.25). V o r r i c h t u n g z u m R e g e n e r i e r e n u n d A u f b e w a h r e n v o n B i e r h e f e f ü r d e r e n W i e d e r v e r w e n d u n g z u r G ä r u n g. Das neue Hefegefäß stellt eine besonders vorteilhafte Gestaltung dar, um die Hefe nach bekannten Regenerierverfahren für öfteren Gebrauch nutzbar zu machen. Es ist im besonderen bei ihm Bedacht darauf genommen, die zahlreichen Funktionen, welche von einem solchen Gefäß verlangt werden, in geeigneter Weise miteinander zu vereinen, im besonderen Einführung der Hefe, Kühlhaltung der Hefe, Einführung der alkalischen Flüssigkeit, Zuführung von frischem Waschwasser, Abführung der Lösung mit den Testinkörpern, Bildung der Hefe, Sterilhaltung der ganzen Einrichtung. usw. usw.

911. D R P. 6 9 6 8 4 0 6a/17$_{03}$ Dr. Ing. Heinrich Scholler in München. A b t r e n n u n g k o a g u l i e r t e r K o l l o i d s t o f f e v o n d e r a u s g e g o r e n e n H o l z z u c k e r w ü r z e n g e w o n n e n e n H e f e. (ab 27. 10. 32 / 29. 8. 40). Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abtrennung koagulierter Kolloidstoffe von Hefe, die aus Holzzuckerwürzen gewonnen wurde, und bezweckt insbesondere die Gewinnung einer reinen und hellen Hefe aus solchen Holzzuckerwürzen, die nach dem Perkolationsverfahren hergestellt wurden. Bei der Weiterverarbeitung solcher Würzen auf Hefe zeigt sich nämlich häufig die Eigentümlichkeit, daß diese Hefe nicht die gewünschte helle Farbe aufweist. Untersuchungen über die Ursache dieser Erscheinung und über die Möglichkeit ihrer Beseitigung haben ergeben, daß man durch Schleudern und Fraktionieren der suspendierten Hefe in reinere und weniger reine Anteile zum Ziele kommt. usw.

PATENTANSPRUCH: Die Anwendung von sieblosen Schleudern für die Abtrennung koagulierter Kolloidstoffe von der aus vergorenen Holzzuckerwürzen gewonnenen Hefe durch gegebenenfalls wiederholte Trennung der suspendierten Hefe in jeweils zwei Fraktionen vor oder abwechselnd mit der üblichen Hefereinigung durch Waschen mit verdünnten Säuren oder Alkalien.

912. D ä n. P. 5 7 5 5 6 v. 22. 11. 38 ausg. 6. 5. 40. Schwed. Priorität 1. 12. 37 Aktiebolaget Separator, Stockholm. Z e n t r i f u g i e r e n v o n H e f e. Man leitet die abzentrifugierte Hefe in einen Sammelbehälter. In diesem scheidet sich beim Zentrifugieren aufgenommene Luft wieder ab. Diese leitet man in die Zentrifuge wieder zurück. Man beschränkt hierdurch die Aufnahme von Bakterien aus der Luft auf ein Mindestmaß beim Zentrifugieren, da die vom Sammelbehälter zurückgeleitete Luft keine Bakterien mehr enthält.

913. D R P. 7 4 4 2 7 2 6a/22$_{08}$ Dr. Max Peukert in Weimar. Biosyn G. m. b. H., in Weimar. V e r f a h r e n z u r A u f a r b e i t u n g v o n P i l z m y c e l e n f ü r d i e H e r s t e l l u n g v o n N a h r u n g s -, G e n u ß - u n d F u t t e r m i t t e l n, (v. 2. 9. 42 / 18. 11. 43) dad. gek., daß die Pilzmycele unmittelbar nach ihrer Entstehung oder nach Entfernung von Resten der Nährlösung mit verdünnten Säuren behandelt werden, worauf die Behandlungsflüssigkeit entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß der Säurebehandlung eine solche mit heißem Wasser vorausgeht oder daß die

Heißwasserbehandlung gleichzeitig mit der Säurebehandlung vorgenommen wird.

914. K. Schneider u. H. Münder: Nährhefeherstellung aus dem Bierhefeüberschuß. Vff. bestimmen die Ausbeute an gereinigter, entbitterter und getrockneter Brauereiabfallhefe unter besonders günstigen, örtlich bedingten, praktischen Verhältnissen. Beschreibung der Aufarbeitung und Entbitterung. Der Anfall an Überschußhefe auf je 1 hl kalte Anstellwürze wird wie folgt angegeben: abgepreßte Gärkellerhefe 0,308—0,408 kg (= 0,089 bis 0,103 kg Trockensubstanz); entbitterte gepreßte Hefe 0,267—0,305 kg (= 0,066 bis 0,067 kg Trockensubstanz); entbitterte getrocknete Hefe, 0,066 kg (= 0,060 bis 0,062 kg Hefetrockensubstanz). (Wschr. Brauerei 57, 57—58 20. 3. 40 Wien, Ottakringer Brauerei, Spiritus- und Preßhefefabrik).

915. von Kirchbauer: Die Reinerhaltung der Betriebshefe. Vf. befürwortet die Hefewaschung, wobei jedoch die Temperatur des Wassers, dessen Salzgehalt und biol. Zustand eine maßgebende Rolle spielen. Kaltes, hartes und biol. reines Wasser eignet sich zum Waschen und Aufbewahren der Hefe. (Allg. Brauer- und Hopfen-Ztg. 77, 796 23. 10. 37).

916. Richard Brunner: Über Hefeökonomie in der Brauerei. Zusammenfassende Darstellung der Aufarbeitung (schlämmen, waschen) der in der Brauerei anfallenden Hefemengen. Beschreibung und Wirkung der automatischen Waschapp. Angaben über die Verwendung der Überschußhefe. (Gambrinus 5, 205—08, 3. 5. 44).

917. H. Vogel. Die Technik der Bierhefeverwertung. Enke, Stuttgart 1939. Reinigung der Hefe. (Brauereiabfallhefe). Mechanische Reinigung. Aufschlämmen der Hefe in Wannen mit Wasser unter Zuhilfenahme von hölzernen Krücken oder mit Motorkraft bewegten Propellern, so daß eine klumpenfreie, homogene Suspension entsteht.

Sodann erfolgte Schlämmen der Suspension durch Haarsiebe, wodurch gröbere Fremdkörper z. T. auch Hopfenharze und wasserlösliche Substanzen entfernt werden. Die Gewinnung der gereinigten Hefe aus der Suspension kann nicht sehr wirtschaftlich durch Absitzenlassen geschehen; zweckmäßiger sind Hefeseparatoren oder auch Filterpressen, jedoch ist die Hefe nicht immer gut filtrierbar. Alle Operationen sollen bei tiefen Temperaturen erfolgen, da bei höheren Temperaturen und längeren Zeiten unerwünschte enzymatische Abbauvorgänge in der

Hefezelle vonstatten gehen können. Hefeentbitterung. Die Befreiung der Hefe von Bitterstoffen z. B. Hopfenbitterstoffen, Gerbstoffen, Gerbstoff-Eiweißverbindungen, welche sich mechanisch absorbiert auf den Zelloberflächen vorfinden und den Geschmack der Hefe beeinträchtigen, gelingt durch Digerieren der gewaschenen und geschlämmten Hefe mit dem vierfachen Volumen 2%iger Soda- oder 1%iger Ammonkarbonatlösung unter mechanischem Rühren. Die Hefe wird separiert und mehrmals mit Wasser alkalifrei gewaschen, wobei man nach 1—2 maligem Waschen dem Waschwasser 100 ccm Salzsäure pro hl zusetzen kann.

Nach DRP. 630 139 kann eine Entbitterung der Hefe in trockenem Zustand durch Extraktion mit Methylalkohol vorgenommen werden.

918. DRP. 630 139 6a/20 Dr. Ing. Alois Kroulik in Prag. Verfahren zur Entbitterung von Brauereihefe. (v. 12. 10. 34) dad. gek., daß Brauereihefe in trockener Form mit solchen Lösungsmitteln bei gewöhnlicher Temperatur behandelt wird, die Hopfenbitterstoffe lösen, insbesondere mit Methylalkohol.

919. Dän. P. 61 711 v. 25. 2. 41 / 20. 12. 43 N. Prior. 31. 5. 40 Niels Frederic Nielsen, Oslo. Entbittern von Bierhefe. Die Hefe wird nach Verdünnung mit Bierwürze u. Wasser etwa 1 Stunde mit Luft bei einem pH-Wert von 4 bis 8, besonders von etwa 6, geblasen. Hierbei bleiben die Vitamine der Gruppe B intakt, sodaß eine wertvolle, weitgehend gereinigte Hefe erhalten wird.

920. Belg. P. 440 499 v. 7. 2. 41, Ausz. veröff. 29. 11. 41I. Prior. 31. 5. 40 F. N. Nielsen, Oslo. Entbittern von Bierhefe durch Aufschlämmen in Wasser und Vergären in Gegenwart von Malzextrakt, der dem Wasser zugefügt wurde. Die Bitterstoffe gehen in die Flüsigkeit über.

921. H. Fink, R. Lechner und Martin Roß: Treten bei der Hefetrocknung nur Verluste ein? Vff. beschreiben eine Versuchsanordnung, mit der CO_2- und NH_3-Verluste bei der Hefetrocknung bestimmt werden können. Bei der üblichen Trocknung im Walzentrockner bis 150° wird CO_2, allerdings weniger als 1%, abgeschieden, NH_3 dagegen nicht. Die bei der Hefetrocknung im Trockenschrank bei 105 und 150° gefundenen Differenzen von 2—3% im Trockensubstanzgehalt sind deshalb wenigstens teilweise auch auf eine reaktions-

bedingte H_2O-Abspaltung zurückzuführen. (Wschr. Brauerei 57 249—50 16. 11. 1940 Berlin Versuchslehranstalt f. Brauerei).

922. A. A. Stafitschuk: Veränderung der Zusammensetzung der Aminosäuren von Hefe bei der Trocknung. Bei der Trocknung der Hefe finden infolge der fermentativen Prozesse in diesen Veränderungen der für das Leben der Hefe notwendigen Aminosäuren statt. Erhöhte Temperatur bei der Trocknung kürzt die Dauer der fermentativen Einwirkung und setzt so die Verluste an Aminosäuren herab. Die geringsten Verluste wurden in dem Trocknungsapparat von OSCHATZ erzielt. Trocknung mit Durchblasen von erhitzter Luft führt zu sehr bedeutenden Verlusten an Aminosäuren. Monilia murmanica zeigt in Bezug auf den Gehalt an Aminosäuren keine Unterschiede gegenüber Bier- und Backhefe (mit Ausnahme von Lysin, dessen Gehalt in den letzteren bedeutend höher ist). (russ.) (C. 41 I 2333).

923. A. S. Netschajewa: Proteolytischer Abbau bei der Hefetrocknung. Der Zuwachs an NH_2-N ist am geringsten bei 47 bis 50°. Es besteht keine genaue Proportionalität zwischen dem Gehalt an Eiweiß und der Triebkraft. Versuche, die Proteolyse während der Trocknung mittels $KMnO_4$ bzw. $KBrO_3$ zu bremsen, führten gleichzeitig auch zu einer Triebkraftminderung (russ.) (C. 40 II 1157).

924. F. Wrede: Trockenhefe. Neben gewöhnlicher Trockenhefe und aus Bierhefe durch Reinigen und Entbittern bereiteter Nährhefe unterscheidet Vf. Trockenhefe mit Zymasewirkung, die am besten auf Vakuumwalzentrocknern hergestellt wird und virulente Trockenhefe, die bei der Vergärung noch eine Vermehrung der Hefezellen aufweist. Da bei der Vakuumtrocknung die Hefezellen platzen, ist zu ihrer Herstellung nur Bandtrocknung geeignet. Beschreibung einer Vorrichtung. (Allgemeine Brauer- und Hopfen-Ztg. 76, 460, 8. 6. 36, Breslau).

925. Victor Elschansky: Trockenhefe. Angaben über die Verwendung getrockneter Bierhefe, die vorher mit Na_2CO_3 zur Entbitterung gewaschen werden muß, für menschliche oder tierische Ernährungszwecke. Das Trocknen kann im Vakuum oder bei n. Druck vorgenommen werden. Besonders hat sich ein Zerstäuben in heißer Luft bewährt. Der Wassergehalt soll 8% nicht übersteigen. (Petit J. Brasseur 47 481—82 9. 6. 39).

926. A. S. Jakowenko: Trocknung von Futterhefe. Es werden Arbeitsschemen und Erfahrungen mit dem einwalzigen Trocknungsapparat System OSCHATZ Typ B in einer russischen

Fabrik beschrieben. Die Maximalleistung stellte sich auf 14 kg Trockenhefe je Stunde. Die Farbe der in diesem Apparat getrockneten Hefe war besser als die von in dem Ventilationsapparat getrockneter. Der Verbrauch an Dampf war jedoch groß, auch haben sich einige andere Mängel erwiesen. Vorschläge für konstruktive Veränderung (russ.) (C. 41 I. 2337).

927. Ung. P. 113687 v. 12.10.32 / 15.1.36 Geschwindt'sche Weingeist-, Hefe-, Likör- und Rum-Fabrik A.-G., Budapest. Herstellung von Trockenhefe. Nach dem Maischefreiwaschen der Hefekultur wird sie als wäßriger Brei mittels Luft in einen Trockenraum hineinzerstäubt, wo sie zweckmäßig im Gegenstrom mit trockener Luft völlig oder teilweise entbittert wird. Das Pulver kann durch Pressen verformt werden.

928. F.P. 788370 v. 9.7.34 / 9.10.35. Nils Ake Örström, Frankreich. Herstellung von Trockenhefe in Pulverform. Bier- oder Backhefe wird zunächst in einer an Glukose armen, an N-Verbindungen reichen Nährlösung, z. B. den Gärrückständen der Preßhefeherstellung zur kräftigen Sprossung angeregt, dann auf Sieben bei geeigneter Temperatur getrocknet und schließlich gepulvert.

929. DRP. 507402 6a/18 Verfahren zur Herstellung von Trockenhefe (ab 10.5.27) — — dad. gek., daß man sterile Nährlösungen im Vakuumapparat mit Hefen impft, längere Zeit dort unter Innehaltung geeigneter Temperaturen stehen läßt, von Zeit zu Zeit die Kohlensäure und den Alkohol, die sich gebildet haben, abtreibt und schließlich die Flüssigkeit in bekannter Weise ebenfalls durch Abtreiben entfernt.

930. Russ. P. 58873 v. 7.2.40 ausg. 31.1.41 P. W. Giwartowski usw. Trocknen der Hefe. Die Hefe wird gegebenenfalls in Mischung mit Stärke in Gewebebeutel verpackt, worauf diese zusammen mit hygroskopischen Stoffen, wie wasserfreier Stärke und Silicagel, in einer Drehtrommel behandelt wird. Die Trommel kann durch Außenkühlung auf einer Temperatur von 14° gehalten werden.

931. A.P. 2233251 v. 18.3.37 ausg. 25.2.41 Andre Draghi N. Y. USA. Trockenhefepräparat. Hefe wird bei etwa 10° mit Aceton behandelt und bei gleicher Temperatur durch Filtrieren oder Zentrifugieren, dem sich ein Verdampfen anschließt, von diesem befreit. Hierbei bleibt die Hefe im Leben. Bei gleicher Behandlungsweise mit Alkohol wird die Hefe getötet, aber die Vitamine bleiben aktiv.

932. Zellstoff-Fabrik Waldhof. Gewinnung von

Trockenhefe. Die Hefe wird aus dem Zellfilter in ein mit Dampf beheiztes Plasmolysiergefäß geleitet, unter lebhafter Bewegung verflüssigt und anschließend getrocknet. (Belg. Pat. 452 289 v. 14. 9. 43 D. Prior. 25. 11. 42).

933. DRP. 656 683 6a/21 Holzhydrolyse A.-G. und Dr. Eduard Färber in Heidelberg. Verfahren zum Entwässern von Hefe (ab 19. 4. 36) nach deren Abtrennen durch Schleudern und gegebenenfalls Pressen nach DRP. 655 337, dad. gek., daß man die vorentwässerte Hefe statt mit konzentrierter Zukkerlösung mit Nährsalzen, die für die weitere Hefeerzeugung notwendig sind, vorzugsweise bei saurer Reaktion verrührt und dann von der durch Aufnahme von Wasser aus der Hefe verdünnten Salzlösung abtrennt.

934. DRP. 655 337 6a/21. Dieselben. Verfahren zum Entwässern von Hefe (ab 13. 3. 36) nach deren Abtrennung durch Schleudern und gegebenenfalls Pressen, dad. gek., daß die vorentwässerte Hefe zunächst mit konzentrierter Zuckerlösung verrührt und dann sofort unter Vermeidung jeder Gärung von der durch Aufnahme von Wasser aus der Hefe verdünnten Zuckerlösung getrennt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die Menge der Zuckerlösung zum Entwässern einer bestimmten Hefemenge derart bemessen wird, daß bei der darauf folgenden Wiederverwendung der beim Verfahren verdünnten Zuckerlösung daraus höchstens die gleiche Hefemenge neu erzeugt werden kann.

935. Austr. P. 24 042/1929 v. 9. 12. 29/13. 1. 31 Gorgen Braback, England. Entfernung verdampfter Bestandteile aus flüssigen, halbflüssigen und festen Körpern. Das Trocknungsverfahren, bei dem z. B. bei Milch- und Hefetrocknung selbst empfindliche Stoffe, z. B. Enzyme, Vitamine u. dgl. erhalten bleiben, beruht darauf, daß man heiße Luft oder einen anderen dampfabsorbierenden Stoff unter Druck über dünne Filme des zu trocknenden Gutes leitet. Eine rotierende Trockentrommel ist mit Lamellen versehen, auf denen z. B. Milch zerstäubt wird und zwischen denen das Gas bei hohem Druck an der Eintrittsstelle unter langsamer Druckverminderung verteilt wird.

936. F. P. 745 211 v. 18. 1. 32/8. 5. 33 Soc. An. „Tartralcol" Comp. Francais des Matières Tartreuse et Alcohols, Frankreich. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Hefe unter gleichzeitiger Gewinnung von Alkohol. Die Trocknung erfolgt in einem zylindrischen

Gefäß, das unter Vakuum gehalten und beheizt werden kann. Ein entsprechend angeordneter Kondensator bewirkt die Verdichtung der angesaugten Alkoholdämpfe.

937. R. Koch: Lebende Trockenhefe aus untergäriger Bierhefe. Die Herstellung einer für Anstellzwecke geeigneten Trockenhefe aus der bes. empfindlichen Bierhefe wird beschrieben. Nach der Hauptgärung geerntete Hefe wird in 2% Rohrzuckerlösung oder in entsprechend verdünnten Würzen mehrere Stunden gelüftet, abgepreßt und mit trockener Luft bei wenig über 0° getrocknet. Aufbewahrung bei tiefer Temperatur und unter Luftabschluß ist erforderlich. N oder CO_2 als Trocknungsgase sind wahrscheinlich ebenfalls brauchbar. Die Trocknung der Gase erfolgt mit Silicagel. Es werden Trockenhefe mit 30 und mehr % entwicklungsfähiger Zellen erhalten. Tabellen. (Wschr. Brauerei 54 329—32 16. 10. 1937).

938. R. Laneau: Der heutige Stand des Hefeproblems. Vf. behandelt im Zusammenhang für die Praxis die zweckmäßige Aufbewahrung der Hefe bei Betriebsstillegung und Vermeidung der Hefeverschlechterung dabei. (Bières et Boissons 1941, 249—51 12. 4. Brüssel). (C. 44 I 609).

939. N. Floresco: Über Bierhefe und Mischungen von Bierhefe mit verschiedenen Metallen in Pulverform. Untersuchungen an Trockenhefen, die mit Zink-, Eisen-, Magnesiumpulver und mit Ruß gemischt waren, ergaben fast völlige Erhaltung der Gärkraft, auch nach 14 Jahren. Tabellen über die Vers. (Bull. Fac. Stiinte Cernauti 10, 114—16, 1936, Original französisch).

940. DRP. 513 511 6a/18 Olga Klara Sauer, geb. Buchholz in Gotha. Verfahren zur Herstellung haltbarer keimfähiger Hefe- und Bakterienpräparate (ab 20. 12. 27) aus frischen nur wenig feuchten Hefe- und Bakterienpräparaten, dad. gek., daß man diese Präparate bei Temperaturen, welche die Lebensfähigkeit dieser Organismen nicht schädigen ohne nachheriges Trocknen mit geeigneten Fetten zu Pasten oder Emulsionen mischt.

941. DRP. 518 606 6a/18 Brennerei „Kornblume", Andersen, Nissen u. Co. GmbH. in Altona/Elbe. Verfahren zur Herstellung von Dauerhefe (ab 24. 10. 26) — dad. gek., daß Hefe beliebiger Art in schwachen z. B. 0,25 bis 1%igen Spirituslösungen während einer Dauer von 6 bis 12 Stunden bewegt und stickstoffarm gemacht und dann in bekannter Weise getrocknet wird. usw. usw.

942. D R P. 4 8 2 4 1 1 6a/18 Olga Sauer, geb. Buchholz in Gotha. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n T r o c k e n k u l t u r e n v o n W e i n h e f e (ab 17. 7. 26) — durch Eintrocknen von weinhefehaltiger Flüssigkeit auf Trägern, dad. gek., daß trockener, sterilisierter Labquarg als Träger verwendet wird.

943. D R P. 6 3 3 9 9 4 6a/21 Dipl.-Ing. Dr. Gustav Neumüller in München. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g v o n T r o k k e n h e f e (ab 3. 3. 33) durch Vermischen von Hefe mit aufsaugenden Stoffen und gegebenenfalls anschließendes vorsichtiges Trocknen, dad. gek., daß als Aufsaugemittel Johannisbrotkernmehl verwendet wird, das aus den von den Keimen befreiten Johannisbrotkernen hergestellt wurde.

944. D R P. 7 2 6 8 5 3 6a/19 Norddeutsche Hefeindustrie A.-G. in Berlin. V e r f a h r e n u n d V o r r i c h t u n g z u r G e w i n n u n g v o n H e f e i n v e r s a n d f ä h i g e r F o r m a u s H e f e b r e i. (22. 6. 39/19. 9. 42).

945. E. P. 4 8 4 8 1 8 v. 26. 11. 36 / 9. 6. 38 Frank Leonard Stephen Crescent Garrowhill, Baillieston, England. V e r f a h r e n z u m T r o c k n e n u n d H a l t b a r m a c h e n v o n H e f e f ü r G e n u ß z w e c k e. Die Hefe wird mit einer bestimmten Menge flüssigem Eiereiweiß gemischt. Verwendung zu medizinischen Präparaten, z. B. $MgCO_3$ und zu Backzwecken, z. B. Weizenmehl. Die Masse wird dann bei 50° nicht übersteigenden Temperaturen getrocknet und anschließend gemahlen und gesiebt.

946. F. P. 8 5 3 2 7 9 v. 21. 4. 39 ausg. 14. 3. 40 Jean Charles Rinck, Frankreich. K o n s e r v i e r e n v o n B i e r h e f e d u r c h s t e r i l e s E i n f ü l l e n der flüssigen oder breiigen Hefe in Ampullen geeigneter Größe. Hierdurch soll die bei der Kaltaufbewahrung oder Trocknung auftretende Veränderung vermieden werden.

947. A. P. 1 9 3 3 9 4 1 v. 16. 12. 30 / 14. 11. 33 Jap. Prior. 27. 12. 29 1 9 3 4 9 4 1 Kijutaro Mirzobata, Tokio. A u f b e w a h r u n g v o n T r o c k e n h e f e. Reis wird nach dem Dämpfen mittels Hitze sterilisiert, dann abgekühlt und mit Reinzuchthefe beimpft. Aufbewahrung kann in sterilen Flaschen erfolgen.

948. E. P. 4 0 8 3 6 2 v. 21. 11. 32 / 3. 5. 34 International Yeast Co. Ltd., London. H e r s t e l l u n g v o n T r o c k e n h e f e. Die Hefe wird mit einer 10% der Hefetrockensubstanz nicht überschreitenden Menge von Apfelpektin oder Algenextrakt gemischt und anschließend bei 30° getrocknet. Wasser-Gehalt 11%.

Große Lagerfähigkeit (bis zu 15 Wochen). Erhöhung der Backfähigkeit.

949. Joh. Ernst Brauer-Tuchorze: Dauerhefe „Ribrain" von unbegrenzter Haltbarkeit. Gemeinsam mit RIPA arbeitete Vf. ein Verfahren aus, der Hefe durch quellende Kolloide das Wasser restlos zu entziehen, ohne sie durch mechanische Pressung oder Zentrifugierung zu schädigen. Als Kolloide dienen Pflanzenschleim aus Quittenkernen, Leinsamen, Johannisbrotkernmehl oder andere Pektinstoffe. Das so erhaltene Hefepulver ist sehr haltbar und verträgt Hitze bis zu 40°. Die Hefezellen bleiben vollkommen gärkräftig. Die gewonnene Erkenntnis: Wichtig für Verpackung und Transport der Hefe, besonders nach den Tropen.

950. Brauer-Tuchorze: Pektin zur Herstellung von Dauerhefe. Um die Backhefe in Trockendauerware überzuführen, wird vorgeschlagen, frische Hefe durch Verreiben mit Pektin in trockenes Pulver zu verwandeln. Die Gärfähigkeit der Hefe leidet dadurch nicht. Das Pektin kann aus deutschen Apfelrestern gewonnen werden. (Brennerei-Ztg. 5 1 15, 24. 1. 34).

951. Poln. P. 17 302 v. 1. 10. 29 / 25. 1. 33 Severyn Ferster, Kielce, Polen. Feste Hefepräparate werden erhalten durch Mischen von Zucker, Hefenährsubstanz, wie NH_4Cl und NaH_2PO_4 und einer fl. Zuchthefe. Trocknen der aus der Mischung geformten Pastillen bei 15 bis 20° während mehrerer Stunden. Zur Herstellung von Fruchtsäften werden statt Zucker Fruchtauszüge, zur Herstellung von Hefepräparaten für Heilzwecke organische Phosphorverbindungen, Mineralsalze, Vitamine und Kräuterextrakt genommen.

952. Belg. P. 378 448 v. 24. 3. 31 / 24. 10. 31 E. J. Paul, Brüssel. Tropenfeste Hefe. Der normalen Preßhefe werden Stärke, Hopfen, Zucker und Mehl beigemischt.

953. DRP. 582 099 6a/21 „Sabris" A.-G. für Nährmittel- und chemische Industrie in Salzburg. Erfinder: Dr. Rudolf Bertel in Wien. Verfahren zur Herstellung von Trockenhefe (ab 17. 10. 29).

954. M. Glaubitz: Die Haltbarkeit und Lebensdauer der Hefe. Vf. berichtet über die Einwirkung äußerer Bedingungen — wie Wassergehalt, Zusammensetzung der Aufbewahrungsflüssigkeit, Temperatur, Eintrocknungsgrad usw. — auf Lebensdauer und Beibehalten der Gärfähigkeit verschiedener Hefen. Es wurde gefunden, daß unter günstigen Bedingun-

gen die Hefe sich 47 Jahre gehalten hat. (Brennerei-Ztg. 59, 131, 19. 11. 42).

955. DRP. 538 189 Thomas 'Asum in Friedberg b. Augsburg. Preßhefe-Teilapparat. (ab 31. 1. 30).

956. DRP. 543 549 6a/18 Strauch und Schmidt in Neiße-Neuland. Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen abgepreßter Hefe.

957. DRP. 626 810 6a/19 Gerrit Dwars in Monheim am Rhein. Strangpresse insbesondere für Hefe (ab 10. 3. 33).

958. DRP. 664 831 Otto Seidler in Kolberg. Vorrichtung zur Aufteilung von Pfundhefeblöcken. (ab 7. 8. 36).

959. A. P. 2 223 464 und A. P. 2 223 465 v. 26. 6. 37 beide ausgeg. 3. 12. 40 Standard Brands Inc. v. 28. 11. 39 N. Y. USA. Behandeln von Hefe zwecks Schneidens und Verpackens mit hochmol. Fettsäureestern, z. B. Dilauratdisorbit oder Glycerinmonolaurat, Glykol- oder Propylenglykolmonolaurat, in Mengen von 0,12—1%, die zweckmäßig der Hefe nach der Filterpresse beigemischt werden.

960. DRP. 656 598 6a/20 The International Yeast Co. Ltd. in London. Verfahren zur Herstellung von Preßhefe (v. 24. 7. 36) unter Zusatz von Phosphatiden und Emulgatoren, dad. gek., daß die Phosphatide, z. B. Lecithin, in Mengen von 0,02 bis 0,5%, zweckmäßig 0,1%, und gegebenenfalls an sich bekannte Emulgatoren, wie z. B. Diglycololeat, Ammoniumoleat, Ammoniumlinoleat, Glycerinmonostearat, Diglycolstearat, in Mengen von etwa 0,25% während der Hefevermehrung oder während der Nachbehandlung der Hefe, z. B. vor dem Pressen, zugesetzt werden.

961. Holl. P. 51 248 v. 25. 1. 39/15. 10. 41 Leonhard Elion, S'Gravenhage. Verformen von Preßhefe unter Zusatz von 0,1 bis 0,3% $MgCO_3$ und/oder $CaCO_3$, gegebenenfalls in Verbindung mit einem Emulgator, wie z. B. Ammoniumoleat. Das Hefestück krümelt nicht so leicht und ist bei n. Temperatur gut haltbar.

962. Holl. P. 49 591 v. 13. 6. 38 ausg. 15. 10. 40 A. Prior. 26, 6, 37 International Yeast-Co. Ltd., London. Verbesserung der Aufarbeitung von Preßhefe beim Pressen, Schneiden und Verpacken durch Zusatz einer Fettsäureverbindung, z. B. 0,12—1% Sorbityllaureat, durch Entfernen eines großen Teiles der Würze oder unmittelbar nach der Filterpresse.

962a. E. P. 464 662 v. 20. 7. 36 / 20. 5. 37 A. Prior. 23. 7, 35 International Yeast Co., London. Preßhefe mit Lecithinzusatz. Das Lecithin kann dem Gäransatz, während oder unmittelbar nach der Gärung, oder vor oder nach dem Pressen der Hefe zugesetzt werden. Es kommen Mengen von 0,02 bis 0,5 vorzugsweise 0,1% auf die Hefe berechnet, in Betracht. Gleichzeitig kann als Emulgiermittel etwa 0,25% Glykoldioleat oder Glykoldistearat, Ammoniumoleat oder Ammoniumlinoleat oder Glycerinmonostearat zugesetzt werden.

962b. E. P. 493 030 v. 28. 4. 38 ausg. 27. 10. 38 A. Prior. 26, 6, 37 International Yeast Co. Ltd., London. Verfahren zur Verbesserung von Hefe oder hefehaltigen Substanzen oder daraus hergestellten Nahrungsmitteln durch Beimischen eines Fettsäurederivates eines mehrwertigen Alkohols in Mengen von 0,12—1,0%, der wenigstens 4, vorzugsweise aber 6 oder mehr Kohlenstoffatome enthält, wie z. B. ein Sorbitlaurat. Bei Verwendung der Hefe zur Teigbereitung genügt eine Zugabe von 0,12 bis 0,25% der verbessernden Substanz.

963. N. P. 58 387 v. 22. 8. 36 / 20. 9. 37 Erich Burow, Rendsburg Verpacken von Preßhefe. Als Verpackungsmaterial verwendet man perforierte Metallfolie und bzw. oder perforiertes Papier, so daß die Stoffwechselprodukte der Hefe entweichen können.

964. D R P. 734 895 6a/21 Eberhard Tebbenhoff in Settrup über Fürstenau, Kr. Bersenbrück. Verfahren zum Herstellen einer Hülle für Preßhefestücke. (ab 13. 3. 40 ausg. 1. 4. 43) dad gek., daß lebende Trockenhefe mit Wasser bis zur breiigen oder plastischen Dichte gemischt und diese Masse auf das Preßhefestück aufgetragen und getrocknet wird. 2. Verfahren zum Herstellen einer Hülle, dad. gek., daß die Oberfläche des zu verpackenden Preßhefestückes mittels eines der bekannten Hefetrockenverfahren bis zur Hautbildung getrocknet wird.

965. R. Illies: Über die Körnigkeit der Preßhefe. Die Angabe, daß Hefe in wenigen Würzen in kalkreichem Milieu und nahe beim Neutralpunkt körnig zu erhalten sei, ließ sich nicht bestätigen. Bei körnigen Hefen des Handels wurden nach Auftrennung in einen staubigen und körnigen Anteil chemische Unterschiede nicht gefunden. Durch Dauerführung von Hefe in kalkreicher Nährlösung wird eine merkliche Anreicherung der Hefe an Kalk, aber kein Auftreten von Körnigkeit erhalten.

(Brennerei-Ztg. 53, 15—16, 23. 1. 36, Berlin. Inst. f. Gärungsgewerbe).

966. R. Illies: Über die Körnigkeit der Preßhefe. I. (Z. Spiritusind. 59, 117—118, 2. 4. 36). — II. Bericht über weitere Versuche, die bestätigen, daß die Körnigkeit der Preßhefe nicht durch ungeeignete oder übermäßige Mineralnahrung hervorgerufen wird und daß damit eine Abscheidung von unlöslichen CaO- und P_2O_5-Verbindungen nicht verbunden ist. (Brennerei-Ztg. 53, 65—66 9. 4. 36).

967. R. Illies: III. Mitt. 2 Proben von körniger Preßhefe mit normalem Gehalt an CaO und P_2O_5, aber auffallend hohem Gehalt an Trockensubstanz (36, 45 bzw. 39,44%) verloren die Körnigkeit praktisch nach Berühren mit Wasser und nochmaligem Abpressen. (Brennerei-Ztg. 53, 129, 23. 7. 36).

968. R. Illies: Weitere Versuche bestätigen, daß der Mineralstoffgehalt körniger Hefen normal war, so daß Züchtung in anorganischem CaO- und P_2O_5-reichem Mittel bei Ausfällung von unlöslichen Ca-Salzen begünstigendem pH selbst bei 10-maliger hintereinander wiederholter Führung keine Körnigkeit hervorrief, auch nicht bei Gegenwart von flockungsbegünstigender Infektionsflora. Der Gehalt der Hefe an P_2O_5 und MgO nimmt so ohne bemerkbare Beeinträchtigung ihrer Gesundheit sehr stark zu; CaO wird aber nur wenig mehr aufgenommen. (Z. Spiritusind. 59, 164, 167, 14. 4. 36, Berlin, Inst. f. Gärungsgewerbe).

969. DRP. 744 920 6a/20 Erfinder: Dr. Joachim Pietz in Herischdorf und Dr. Hans Höfelmannn in Hirschberg, Riesengebirge, „Phrinx" - Arbeitsgemeinschaft in Hirschberg, Riesengebirge. Verfahren zur Verbesserung der Farbe und des Geschmacks sowie zur Erhöhung des Eiweißgehaltes von Wuchshefen, (ab 9. 11. 41 ausg. 25. 11. 43) dad. gek., daß die Hefen nach beendetem Wachstum, zweckmäßig im gleichen Gefäß und in der vergorenen Nährlösung, einer Behandlung mit indifferenten Gasen unterworfen werden. — — Folgende Druckschrift wurde in Betracht gezogen: DRP. 215 417.

970. DRP. 758 802 Frh. von Soden, S. Seher. Verfahren zur Erzeugung von Nahrungs-, Genuß- und Arzneimitteln aus Hefe. (Patentverwalter: Gesellschaft für Wirtschaftsplanung und Betriebswirtschaft, Weilheim/Obb.). Das Verfahren besteht darin, daß die Hefezellen durch Erhitzen mit Alkohol aufgeschlossen werden, wonach der Alkohol

entweder durch vollständige Abdestillation wieder entfernt (rückgewonnen) oder durch Filtration mitsamt den in ihm gelösten Extraktstoffen von der Hefe abgetrennt wird; diese selbst wird hierauf entweder unmittelbar oder nach noch weiterem Auswaschen mit Alkohol getrocknet und stellt dann ein beliebig haltbares, lagerfähiges Produkt dar, das gegenüber unbehandelter Hefe in Geruch und Geschmack wesentlich verbessert ist. Aus diesem Produkt läßt sich unmittelbar und ohne Vermischung mit anderen Stoffen Lecithin und Ergosterin (Provit. D) in hochkonzentrierter Form extrahieren, wobei der Rückstand für Ernährungszwecke erhalten bleibt. Verfahren anwendbar auf Hefen jeder Art und Herkunft. 6 Patentansprüche.

971. A. P. 1 981 225 v. 14. 1. 33 / 20. 11. 34 Curtis P. Freshel, New York. Nachbehandlung von Trockenhefe. Die pulverisierte oder zu kleinen Stücken verarbeitete Hefe wird entweder auf großen Sieben oder durch Zerstäuben dem Rauch von Hickoryholz ausgesetzt. Dem gleichen Zweck dienen Eichen- oder Apfelbaumholz. Auch der Zusatz von Kaffee, Schokolade oder Vanille als Räuchermittel wird empfohlen. Erreicht wird eine Verbesersung des der Hefe eigentümlichen Geschmacks.

972. S. Besnossik: Konservierung von Hefe. Die Versuche zur Konservierung von Hefe wurden 1. mit flüchtigen Stoffen (Alkohol, Äther, NH_3, Chloroform, SO_2), 2. mit Benzoe- und Salicylsäure und mit Na-Benzoat, 3. mit CO_2 unternommen. Bei den Versuchen nach 1. wurde die Hefe im Exsiccator über die entsprechende Substanz gehalten. Das Zerfließen trat ein in durch die Fleischmaschine geschickter Hefe nach 22 Stunden, bei Äther nach 22 Stunden, bei NH_3 nach 4 Stunden, bei Chloroform nach 22 Stunden, bei Alkohol nach 22 Stunden, bei SO_2 nach 21 Stunden. Ein ganzes Preßhefestück zerfloß nach entsprechend längerer Zeit. Nach Zerfließen war die Haupt- oder Gesamtmenge der Zellen abgetötet. Mit 1% Toluol zerriebener Hefe zerfloß bei 35° nach 24 Stunden, bei 10° nach 4 Tagen. Nach Chlorkalk wurde Hefe nach 28 Tagen völlig abgetötet, Zerfließen trat nicht ein. Durch Waschen von Hefe mit 0,05%iger Benzoesäure hat sich ihre Haltbarkeit nicht gesteigert. Auf mit 0,1% Benzoesäure gewaschener Preßhefe trat starkes Schimmelwachstum ein; auch Salicylsäure war unwirksam. Ebenso wenig hat sich Verpacken in mit Benzoesäure getränktem Papier als eine wirksame Maßnahme erwiesen. Unter CO_2 bei 10° auf-

bewahrt, begann Schimmelbildung erst nach 32 Tagen im Kontrollversuch schon nach 10 Tagen. (russ.) (C. 1936 I. 2459).

973. Eberhard Lincke: Verwertung der Brauerei-Abfallhefe. Praktische Angaben zur Gewinnung und vorläufigen Haltbarmachung der anfallenden Überschußhefe zwecks Verwertung als Futtermittel und zur Herstellung von Nährmitteln. (Tages-Ztg. Brauerei 39, 387—88, Allg. Brauer- und Hopfen-Ztg. 81, 651—52, 1941).

973a. DRP. 731 158 53g v. 31. 7. 38 ausg. 3. 2. 43 Heinrich Metz, Halle/S. und Josef Krieglmeyer, Berlin-Dahlem. Verfahren zur Herstellung eines flüssigen Futtermittels aus Hefe und Melasse, gek. durch Kombination folgender drei Maßnahmen: a) Verflüssigung eines Überschusses von Hefe mit Melasse, b) Sterilisieren der verflüssigten Mischung durch Erhitzen auf Temperaturen von etwa 60 bis 90°, c) Überführung des flüssigen Gemisches in noch heißem Zustand in Transport- oder Lagergefäße. Man erhält ein haltbares und auch ernährungsphysiologisch einwandfreies Futtermittel, das unter Zusatz von Häcksel, Zuckerrübenschnitzeln, Naß- und Trockentrebern o. dgl. verfüttert werden kann.

974. Josef Krieglmeyer: Hefe-Konservierungsverfahren Metz. Zu 100 kg Preßhefe werden 50 kg Melasse gegeben und das Gemisch auf 65—70° erwärmt. Nach 10 bis 20 Minuten ist die Hefe plasmolysiert. Das Produkt soll mehrere Monate haltbar sein und stellt mit Häcksel gemischt ein wertvolles Viehfutter dar. (Allg. Brauer- und Hopfen-Ztg. 78, 819, 19. 10. 1938).

975. W. Kleber: Hefe - Konservierungsverfahren Metz. Beschreibung und Kritik der von Metz vorgeschlagenen Konservierungsmethode für Brauereihefe, die durch Vermischen mit Melasse und Einleiten von Dampf konserviert werden soll. — Replik von Krieglmeyer u. Fink. (Allg. Brauerei- u. Hopfen-Ztg. 78, 1008—11; Tages-Ztg. Brauerei 36, 803—05, 21. 12. 38).

976. W. Kleber: Hefe - Konservierungsverfahren Metz. Erwiderung auf die Ausführungen des Herrn Krieglmeyer in der Allg. Brauer- und Hopfen-Ztg. v. 21. 12. 1938 Nr. 198; Entgegnung von Krieglmeyer (Allg, Brauer- u. Hopfen-Ztg. 79, 24, 7. 1. 1939).

977. Josef Krieglmeyer: Hefe - Konservierungsverfahren Metz. Erwiderung auf vorstehend referierte Arbeit von Kleber. (Tages-Ztg. Brauer 36, 835, 24. 12. 1938).

978. Herm. Küchle: Hefekonservierung. Vf. beschreibt eine Hefekonservierungsmethode. Die Melasse wird mit roher Milchsäure schwach angesäuert, die abgepreßte Hefe darin verrührt und $MgCl_2$ zugesetzt. Auf diese Weise kann bei Melasse 50—60%, bei Futterzucker 77% abgepreßte Hefe verwendet werden. Das Produkt, eine sirupartige, leichtflüssige, in kaltem Wasser leicht lösliche Masse, ist nach den Erfahrungen des Vf. unbegrenzt haltbar und wird von den Tieren gern gefressen. Vf. bespricht die Vorteile seines Verfahrens gegenüber dem von Metz und Krieglmeyer. (Tages-Ztg. Brauerei 37, 150, 11. 3. 1939).

979. H. Fink: Zur Frage der Hefeverwertung. Vf. bespricht eingehend Erzeugung und Absatz der Brauerei-Trockenhefe nach dem Stande von 1938 usw., usw. Vf. bespricht dann eingehend Vor- und Nachteile von zahlreichen Verfahren zur Konservierung feuchter Hefe. (Wschr. Brauerei 58, 51—54, 59—60, 66—67, März 1941 Berlin).

980. II. Mitt. Begutachtung des Hefekonservierungsverfahrens von Metz und seiner Varianten. (Wschr. Brauerei 58, 123—27, 131 bis 37, 31. 5. 1944).

981. III. Mitt. Eigene Arbeiten und Vorschläge zur Konservierung und Verwertung der Brauereiabfallhefe. U. a.: am besten: Konservierung der feuchten Hefe durch hohe Zuckerkonzentration.

982. IV. Mitt. Die Herstellung unserer Hefe-Melassefutter (2 : 3) und seine Erprobung als Futtermittel durch E. Mangold und seine Mitarbeiter. (Wschr. Brauerei 58, 159—62 1941).

983. Wilh. Kiby: Reinigung v. Abwässern der Preßhefefabrikation. Beschreibung der Abwässer-Reinigungsanlage der A/S De Danske Spritfabrikker, Slagelse; das bei Verwertung auf Melasse in einer Menge von 17,5 cbm je t Melasse anfallende Abwasser der Preßhefefabrikation enthält ca. $^2/_3$ der vorhandenen Raffinose, 70% des Gesamt-N und die Salze der Melasse und wird durch Ausfällung, Klärung und Tropfkörper gereinigt. (Chem.-Zeitg. 58, 600—603, 25. 7. 34 Berlin).

984. R. Kusserow u. M. Hayduck bei E. u. L. Elion. Z. f. d. ges. Getreidewesen. 1930. N. 9.

985. G. Staiger. Kalender für Kornbrenner u. Preßhefefabrikanten, Berlin 1930.

986. W. Kuhlmann u. H. Fritz. Z. f. ges. Getreide-Mühlen- und Bäckereiwesen 1936. N. 7.

987. DRP. 624 990 6a/23 Brabender Elektromaschinen GmbH. in Duisburg. Verfahren zur Gärkraftbestimmung von Hefe, insbesondere im Brotteig. (ab 19. 2. 1932) dad. gek., daß der Auftrieb der in ihrem Volumen sich ändernden Teigmasse zusammen mit dem andern entwickelten Gärgas in einer Flüssigkeit gemessen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß der Auftrieb der aus der Teigmasse freiwerdenden Gärgase getrennt vom Auftrieb der Teigmasse in der Flüssigkeit gemessen wird.

988. A. M. Malkow: Schnelle Autolyse von Hefe als Methode der Haltbarkeitsbestimmung. Sie beruht auf Durchführung der Autolyse bei 100° anstelle von 35°. 20 g Hefe werden in einem Tiegel zusammengepreßt, in die man ein Thermometer vertikal aufstellt und beobachtet, wenn das Thermometer infolge Verflüssigung der Hefe sich zu neigen beginnt; hierauf wird in der Hefe der l. N. bestimmt. Frische Bäckereihefe enthält 0,07 bis 0,14% l. N. Der l. N. nimmt bis zur Verflüssigung der Hefe zu, um dann wieder abzunehmen; der Vorgang ist der gleiche bei 35° und bei 100°. Autolyse der Hefe mittels Chlf. führt zu dem gleichen Resultat. Die Haltbarkeit der Hefe läßt sich auf Grund der Anreicherung von l. N. während der Autolyse (im Moment der Verflüssigung) ermitteln. (Russ. S. 1934, I. 1573).

989. Österr. P. 145 628 v. 21. 9. 33 / 21. 5. 36 Eduard Jalowetz und Max Hamburg, Wien. Erhöhung der Triebkraft von Bierhefe, dad. gek., daß die Umgärung in Kohlehydratlösung in Gegenwart von Hydroxyden der alkalischen Erden, insbesondere des Ca und Mg, erfolgt, wobei gleichzeitig die Hefe an höhere Temperaturen gewöhnt wird. Den Nährlösungen können Peroxyde, Bromate, Jodate, Perborate, Brom und Jod einzeln oder in Mischungen zugesetzt werden. Die Temperaturen der drei Gärstufen betragen 18, 22 und 26—28°.

990. Österr. P. 148 460 v. 27. 2. 34 / 25. 1. 37 Eduard Jalowetz und Max Hamburg, Wien. Erhöhung der Triebkraft von Bierhefe nach P. 145 628 (C. 1936, II 887) dad. gek., daß man die notwendigen Temperaturerhöhungen der Gärflüssigkeit dad. erreicht, daß man nach Beendigung einer jeden Gärung entsprechend mit Hydroxyden der alkal. Erden alkal. gemachten Lösungen vergärbarer Kohlehydrate von entsprechenden Temperaturen zufließen läßt. Diesen Kohlehydrat-

lösungen können puffernd wirkende Stoffe wie Salze, organische Säuren, Hefeautolysate, Malz- und Getreidekeimauszüge usw. zugesetzt werden.

991. Ung. P. 109962 v. 10.9.31 ausg. 15.5.34 Karl Dinich, Budapest. Backhefe aus Bierhefe. Bierhefe wird gewaschen, vom Hopfen befreit und unter stetiger Lüftung in verdünnten Würzen (Melasse, Zucker enthaltende Lösungen) bei steigenden Temperaturen abschnittweise gären gelassen. Zuerst erfolgt eine Gärung bei 0 bis 8°. Nach erfolgter Trennung der Hefe von der Würze durch Zentrifugieren oder Pressen wird die abschnittweise Gärung bei Temperaturen von 8—16°, 16—24°, 24—30° und über (40°) weiter durchgeführt. Die Haltbarkeit der Hefe beträgt 8—10 Tage.

992. F.P. 781220 v. 14.11.34 / 11.5.35 Karl Dinich, Ungarn. Herstellung von Backhefe aus Bierhefe. Die an tiefe Temperaturen gewöhnte Bierhefe wird durch stufenweise, bei immer erhöhteren Temperaturen durchgeführte Umgärungen (bis zu 35°) auf gute Backfähigkeit gebracht. Die Umgärungen erfolgen in höchstens 2%igen Maischen ohne N-Nährstoffe jedoch mit einem Zusatz von 5 bis 25 ccm HCHO (40%) je Hektoliter Maische, unter starker Belüftung.

993. DRP. 743145 6a/20 I.G. Farbenindustrie. (ab 6.5.1941 ausg. 28.10.43). Verfahren zur Steigerung der Triebkraft, durch Umgärung in zuckerhaltigen Nährlösungen, dad. gek., daß den Nährlösungen geringe Mengen Glykokoll zugesetzt werden.

994. Dän. P. 51473 v. 8.3.34 / 30.3.36 Deutsche Prior. 9.3.33, Dars Brandstrup, Moss, Norwegen. Schnellwirkende Preßhefe. Die Stammhefe wird in eine zuckerhaltige Nährflüssigkeit gebracht, zu der man nur gelöste organ. N-Verbindungen hinzugibt, die durch Aufschluß eiweißhaltiger Pflanzenstoffe, wie Erdnußmehl, Sojabohnen o. dgl. mit H_3PO_4 gewonnen wurde. Darauf wird bei einer unter 20° liegenden Temperatur, z.B. bei 18° vergoren. Außerdem geht man bei jeder Impfung langsam auf etwa 16° herunter. Der pH-Wert wird während der Züchtung zwischen 3 und 4 gehalten. — Zur Nachbehandlung wird die fertige und abgeschiedene Hefe auf eine Temperatur unter 14°, z.B. auf 4°, abgekühlt und sodann in einen mit Eiskühlung versehenen Behälter gebracht.

995. DRP. 568756 6a/20 Dr. Nikolaus Moskovits und Krausz Moskovits Vereinigte Industrie-Anlagen A.G. in Budapest. (ab 26.11.29). Verfahren zur Nachbehandlung von

Hefe, dad. gek., daß die Hefe nach Beendigung oder in einem vorgeschrittenen Stadium der Vermehrung in 2 weiteren, gegebenenfalls umkehrbaren Arbeitsstufen in der Weise weiterbehandelt wird, daß in der einen Stufe mit stickstoffreicher und kohlehydratarmer Nährlösung unter gleichzeitiger Hemmung und Vermehrung, in der anderen Stufe dagegen mit stickstoffarmer und kohlehydratreicher Nährlösung unter kräftiger Gärung gearbeitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß in der ersten Stufe der Stickstoffgehalt der Nährlösung auf 0,05 bis 0,25%, der Zuckergehalt auf etwa 1%, der Oxysäuregehalt höchstens auf das 2½-fache des Stickstoffgehaltes erhöht wird, während in der 2. Stufe der Kohlehydratgehalt auf etwa 6%, zweckmäßig aber nicht über das 30-fache des Stickstoffgehaltes gesteigert wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dad. gek., daß der Stickstoff in die Lösung ganz oder zum Teil in Form organischer stickstoffhaltiger Stoffe eingebracht wird.

4. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3, dad. gek., daß der Stickstoff zur Nachbehandlung in die Lösung ganz oder zum Teil in organischer Form eingebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dad. gek., daß die Kohlehydrate vorher in der einen oder auch in beiden Stufen einer biologischen Säuerung unterworfen werden, worauf die zur Erreichung des gewünschten Säuregrades etwa noch fehlende Säure zugefügt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß die vermehrte Hefe vor der Nachbehandlung von der Lösung abgesondert wird.

996. Can. P. 346 439 v. 19. 10. 33 / 4. 12. 34 Rebécca Coulter, Youngstown, Kanada. Hefepräparat für Backzwecke. Man unterwirft ein halbflüssiges Gemisch aus Hefe, Kartoffelmehl und Kartoffelwasser der Gärung, gibt Weißmehl und Zucker hinzu, mischt und trocknet und bringt das Ganze in die Form feinen Mehles.

997. DRP. 626 457 Excit G. m. b. H., Hamburg. Verfahren zur Herstellung eines Backhilfsmittels, dad. gek., daß Bierhefe durch Trocknung in ihrer enzymatischen Wirksamkeit beschränkt und dann mit Getreidebestandteilen vermischt wird.

999. DRP. 725 024 6a/21 Erfinder: Jean Christian Matti in Pully, Lausanne, Schweiz. — Compagnie Internationale des Procédés

de Panification Itam—Société Fould-Springer in Paris. Verfahren zur Herstellung von Backhefe mit verzögerter Gärwirkung und langer Haltbarkeit. (ab 14. 1. 38 ausg. 30. 7. 42 Franz. Prior. 14. 1. und 24. 12. 1937) unter Verwendung eines Zuckerzusatzes, dad. gek., daß Preßhefe außer mit Zucker noch mit neutralen oder schwach sauren Salzen versetzt wird.

2. Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß 1000 g Bäckereihefe oder eine sonst geeignete Hefeart von ungefähr 70% Wassergehalt mit 100 bis 800 g einer Zuckerart, z. B. Saccharose, sowie mit 100 bis 800 g eines neutralen oder schwachsauren Salzes, z. B. Kochsalz, bei gewöhnlicher Temperatur versetzt wird.

1000. N. P. 60 085 v. 12. 1. 38/3. 11. 38. Comp. Internationale des Procédés de Panification Itam — Soc. Fould-Springer, Paris, Frankreich. Behandeln von für Backzwecke bestimmter Hefe. Wasserhaltiger Hefe, wie Preßhefe o. dgl. setzt man einen Stoff, wie Kochsalz zu, der durch osmotische Wirkung in höherem oder geringerem Maße die Aktivität des Enzymes herabsetzt und die Haltbarkeit der Hefe erhöht, sowie einen Stoff der, wie Zucker, die herabgesetzte Gärungskraft erhält. — —

Beispiel: Zu 1000 (g) Preßhefe (Backhefe) oder einer anderen geeigneten Hefe mit etwa 70% Wassergehalt setzt man 100 bis 800 eines Zuckers, z. B. Saccharose, und 100 bis 800 NaCl oder ein Desinfektionsmittel in für die Hefe unschädlicher Menge hinzu.

1001. F. P. 754 025 v. 7. 4. 33 / 30. 10. 33 Österr. Prior. 12. 4 32, Paul Liebesny u. Hugo Wertheim, Österreich. Verfahren zur Behandlung von Mikroorganismen, insbesondere solchen für technische Zwecke, wie Hefen, Enzymen usw. Zur Erhöhung der Aktivität und Steigerung der Gärkraft werden die Organismen der Einwirkung von ultrakurzen Wellen (von 1,8 bis 6 m) ausgesetzt. (Vgl. C 1933 I 2262).

1002. D R P. 486 170 6a/18 Erfinder: Dr. Walter Schoeller in Berlin-Charlottenburg und Dr. Max Gehrke in Berlin; Schering-Kahlbaum A.-G. in Berlin. Verfahren zur Hemmung der Glykolyse lebender Zellen. (ab 3. 2. 27) — — dad. gek., daß man die Zellen der Wirkung solcher organischer Fluorverbindungen aussetzt, die das Fluor als nicht dissociablen Substituenten enthalten.

1003. N. N. Palladin u. a.: Die Anwendung von reinen Hefekulturen und Milchsäurebakterien zur Roggenteiggärung. Milchsäurebakterien bedingen eine zu langsame Zunahme der Acidität im Teig und sind zum Brotbacken ungeeignet. Zwei aus dem Sauerteig gewonnene Kulturen von Milchsäurebakterien ergaben in Kombination mit reinen, in der Brotbäckerei verwendeten Hefekulturen befriedigende Resultate. (Russ. C 1934 I. 1255).

1004. Schwed. P. 82 451 v. 13. 6. 31 / 29. 1. 35 N. M. Kronberg, Rydsgard, Schweden. Herstellung eines Mehlverbesserungsmittels. In ein Milchsäurebakterien enthaltendes Milchsäurepräparat, das in bekannter Weise durch Einimpfen von Milchsäurebakterienreinkulturen in sterilisierte Magermilch unter Zusatz von Nährstoffen, Zucker und gegebenenfalls Carbonaten, sowie Persalzen, anschließendes Trocknen und Pulvern des Gemisches erhalten wurde, wird ein trockenes Hefepräparat eingebracht, das Hefepilze aus der Familie der Saccharomyceten enthält. Das Präparat besteht z. B. aus einem Gewichtsteil des Hefeproduktes sowie 2⅓ bis 4 des Milchsäureproduktes. — — Das Hefepräparat wird z. B. aus einer Reinkultur einer stark gärenden Hefeart, z. B. „Rasse XII" (Inst. f. Gärungsgewerbe, Berlin) hergestellt, die man in üblicher Weise zum Wachstum bringt. Die erhaltene Hefewürze wird mit Nährsalzen und Zucker versetzt und geeignete Zeit vergären gelassen. Das Gärungsprodukt wird mit Stärke versetzt, getrocknet und gepulvert.

1005. A. P. 2 114 694 v. 4. 5. 36/19. 4. 38 Puritan Mills Inc., Oak. Park Ill. USA. Preßhefebakteriengemische. Normale Preßhefe wird in einer entsprechenden Würze mit dem Bacillus subtilis in Symbiose gezüchtet, das Organismengemisch von der Nährflüssigkeit abgeschieden und bei mäßigen, etwa 40° nicht übersteigenden Temperaturen getrocknet. Das Präparat dient als Treibmittel bei der Brotherstellung und verleiht dem Brote ein angenehmes Aroma.

1006. A. P. 2 104 654 v. 23. 11. 34 / 4. 1. 38 Lummus Co. N. Y. USA. Backhilfsmittel aus Hefebakterienkultur. Zunächst wird mehr Hefe in einer Nährflüssigkeit aus Malz, Rohrzucker, K-Phosphat und Weizenmehl herangezüchtet. Sodann wird eine Reinkultur von Clostridium butyricum aus Maismehl isoliert und in einer Maische aus Maismehl, Rohrzucker, Malzsirup, Weizenmehl, NaCl und Ca-Phosphat bei 55° gezüchtet. Beide Kulturen werden sodann gemischt und zu

Teig verarbeitet. Das Mischungsverhältnis bestimmt die Aromabildung. Die Temperatur beim Teiggeben soll 35—55° betragen.

1007. E. Deccard: Die Verwendung von Preßhefe bei der Roggenbrotherstellung. Vf. legt die im Sauerteig vor sich gehenden Gärungsvorgänge dar, woraus abgeleitet wird, daß ein Zusatz von Preßhefe zum Sauerteig als unsachgemäß und fehlerhaft abgelehnt werden muß; bei der Teigbereitung ist ein solcher Zusatz in besonderen Fällen noch vertretbar. (Mehl und Brot 44, 2, 7. Januar 1944).

1008. F. P. 825 033 v. 7. 11. 36 / 22. 2. 38 Jean Christian Matti, Frankreich. Hefepräparat für Backzwecke. 40 bis 50 g Backhefe wird mit 14—20 g Alkohol von 90—99° Bé, 13—19 g Rohrzucker, 5—11 g Maiszucker und 14—20 g Fett zusammengemischt. Die Mischung wird als Backhilfsmittel zur Erzeugung der Teigwaren verwendet.

1009. A. P. 1 970 275 v. 23. 7. 29/14. 8. 34 Standard Brands Inc. N. Y. Herstellung von Preßhefe. Um die Backeigenschaften der Hefe zu erhöhen, wird diese vor dem Pressen mit 0,1 bis 5% Harnstoff, 0,1 bis 2% Papain und soviel saurem Ca-Phosphat gemischt, daß ein pH von 4,5 bis 5,5 eingehalten wird. Des weiteren kommen geringe Mengen Adipinsäure, Fumarsäure und K-Bitartrat zur Anwendung.

1010. N. P. 52 748 v. 5. 12. 31 / 3. 7. 33 Leonhard u. Eduard Elion, Haag. Erhöhung der Gärkraft von Hefe und Sparen derselben bei der Brotverarbeitung, dad. gek., daß man im Mehl und/oder der übrigen Teiggärung einen Hefezuwachs veranlaßt, sowie eine die Hefe aktivierende Substanz zugesetzt wird. — Als Hefenährmittel verwendet man eine vergärbare Zuckerart oder zuckerhaltige Stoffe, stickstoffhaltige Verbindungen oder Gemische von diesen. Man verwendet z. B. einen praktisch diastasefreien Kornextrakt. Als Aktivator benutzt man Persulfat. (Hierzu vgl.: E. P. 377 533; C. 32, II 2757).

1011. D R P. 749 386 Fritz Lux, Berlin. Verfahren zur Verbesserung von Backmehlen, dad. gek., daß das Backmehl mit Hefemehl aus durch Plasmolyse aufgeschlossener Hefe behandelt wird.

1012. D R P. 744 746 Richard Lubig in Bonn und Fritz Lux, Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zur Verbesserung von Backmehlen durch Hefeenzyme. 1. Hefe-Zuckerplasmolysate werden dem Mehl beim Vermahlen in

einer Menge von 2—5% zugesetzt. 2. und 3. Aus Hefe-Zucker-Plasmolysat und Trägerstoffen z. B. Magermilch, Molke, Malzextrakt, Fischeiweiß, Mehlverbesserungssalzen wird durch Trocknen ein festes Produkt erhalten, das fein vermahlen dem Mehl zugesetzt wird.

1013. F. P. 827 833 v. 14. 1. 37 / 4. 5. 38 Jean Christian Matti, Frankreich. Haltbares Hefepräparat, besonders für Backzwecke. 1000 g Preßhefe werden mit 600 bis 1000 g Rohrzucker und 200—600 g Kochsalz zusammengemischt und gegebenenfalls mit einem Verdickungsmittel, wie Pektin, Agar-Agar oder gummiartigen Stoffen, versetzt. Das Präparat ist, unter Luftabschluß aufbewahrt, sehr haltbar und kann auch als Backhilfsmittel zur Verstärkung der Teiggärung verwendet werden.

1014. D R P. 154 427 6f v. 12. 7. 37 / 26. 9. 38. Otto Czadek, Lang Enzersdorf. Verfahren zum Herstellen eines haltbaren Hefepräparates, insbesondere für Backzwecke, unter Mitverwendung von Leguminosefrüchten, dad. gek., daß auf Hefe, besonders formbare Hefe, unvorbehandelte, besonders aber behandelte Sojabohnen und/oder glycerinreiche Rückstände aus der Sojabohnenverarbeitung, alle Sojabohnenprod. in Mehlform, zur Einwirkung gebracht werden.

1015. A. P. 1 974 937 v. 14. 8. 29 beide ausg. 25. 9. 34, John Raymond White.

1016. A. P. 1 974 938 v. 2. 1. 31 Long Island City, New York, USA. Herstellung von Trockenhefe. Der frisch anfallenden Hefe werden 0,15 bis 2,25% Schleimsäure zugesetzt, dann wird auf 25—30% Wassergehalt getrocknet und nach Hinzufügen von Jod- oder Bromsäure oder deren Alkali- oder Erdalkalisalzen bis auf 16% Wassergehalt getrocknet und galvanisiert. Das Trocknen geschieht durch Überleiten von Luft bei 10 bis 15°. Diese Hefe lockert den Teig sehr gut bei Temperaturen von 28 bis 30° und eignet sich besonders zur Brotteigbereitung.

1017. A. P. 2 033 009 v. 27. 11. 34 / 3. 3. 36 Helman Rosenthal, Tallas, Texas. Nähr- und Schutzmittel für Backzwecke, bestehend aus 0,64% NH_4 Cl, 1,76% $CaSO_4$, O, 176 $KBrO_3$, 1—2% $CaCO_3$ oder $MgCO^3$ und bis zu 2,8% Mehl als Füllstoff.

1018. Russ. P. 59 571 v. 9. 6. 40 / 30. 4. 41 Je. M. Popowa UdSSR. Konservieren von Preßhefe, gekennzeichnet durch den Zusatz einer geringen Menge, z B. 0,001% K-Bromat.

1019. F. P. 793 098 v. 18. 7. 35 ausg. 15. 1. 36 Dän. Prior. 26, 10. 34 und 17. 5. 35 Aktieselskabet Dansk Gärings Industri, Dänemark. Verminderung oder Verhinderung der Wirkung proteolytischer Enzyme bei der Herstellung und Verarbeitung von Nahrungsmitteln u. dgl. wie Mehlteig, Gelatine, Hefe. Man setzt Halogensauerstoffsäuren oder Persäuren bzw. deren Salze zu.

1020. H. Fink u. F. Just. Bioch. Z. 312—390 — 1942.

1021. K. Thomas. Arch. f. Anat. u. Physiol. 25. 212 1909.

1022. H. H. Mitschel. J. biol. chem. 58. 873, 905, 923. 1924.

1023. H. H. Mitschel u. D. B. Smuts. J. biol. chem. 95. 263. 1932.

1024. E. V. Mc. Collum. N. Simmonds u. H. V. Parsons. J. Biol. chem. 36. 157. 1918; 47, 175, 235, 1921.

1025. E. N. Mc. Collum. u. N. Simmonds. The newer knowledge of nutrition. Deutsch. Berl. u. Wien 1928.

1026. R. H. A. Plimmer, J. H. Rosedale, H. W. Raymond u. J. Lowedes. Bioch. J. 28. 1863. 1934.

1027. A. Hock. Bioch. Z. 311. 385. 1942.

1028. Voeltz u. Baudrexel. Bioch. Z. 30. 457 u. 31, 355, 1911.

1029. A. Deutschland. Bioch. Z. 78. 358. 1917.

1030. Th. Sabalitschka. Dtsch. med. Wchschr. 48. 1582. 1922.

1031. Nelson, Keller u. Fülmer. (1923) ist bei Mc. Collum. Ernährungslehre 1928 citiert.

1032. A. Bickel. Dtsch. med. Wochschr. 21. 569. 1941.

1033. A. Bickel. Über die Beziehung der Qualität des Nahrungseiweißes zum Ablauf des Betriebsstoffwechsels, Verlag Benno Schwabe, Basel 1938.

1034. A. Bickel. Bioch. Z. 310. 355. 1942.

1035. K. Dirr. Bioch. Z. 312. 233. 1942.

1036. O. v Soden u. K. Dirr. Bioch. Z. 312. 252. 1942.

1037. O. v. Soden: Über die zweckmäßige Verwertung von Hefe. I. Anmerkung zur Zusammensetzung der Hefe. Versuche ergaben, daß Wuchshefen (Torula utilis) in der Trokkensubstanz 4,5% Lecithin enthalten. Der hohe Gehalt an Nucleinsäure kann wegen der leichteren Umsetzung zu Harnsäure Gichtentstehung begünstigen. Auch kann eine Gefahr durch den hohen Phosphatgehalt der Hefe bestehen. Das Rohprotein der Hefe besteht nur zu 73% aus Reinprotein, dessen

Cystingehalt (0,3—0,4%) sehr gering ist. Wegen des hohen Gehaltes an verschiedenen wertvollen Inhaltstoffen erscheint eine Zerlegung dieser nach gesundheitlichen Gesichtspunkten aussichtsreich. (Z. Volksernährung 17, 267—70, 20. 9. 1942). Siehe auch Brennerei-Ztg. 59. 139. 1942.

1038. Andreas Hock: Die biologische Qualität von Hefeeiweiß. (Vgl. C 1941 II. 2153). An Aufzuchtversuchen von Ratten wird die Frage geklärt, in welchem Umfang das Eiweiß aus Hefe (Bierhefe), (BERGIN-Holzzuckerhefe), unter den in Deutschland üblichen Verhältnissen der menschlichen Eiweißernährung tierisches Eiweiß ersetzen kann. Es zeigt sich, daß das hochwertige Fischmehleiweiß unter den angewandten Bedingungen (15,5% Cerealieneiweiß) bis zu etwa 50% durch Hefeeiweiß ausgetauscht werden kann, ohne daß eine Verminderung des Wachstums bzw. der biologischen Qualität des Gesamt-Eiweißgemisches eintritt. Die Steigerung von von 50% auf 77,5% Hefeeiweißzusatz verursacht eine leichte Wachstumsverschlechterung. (Wschrft. Brauerei 58, 269—70, 27. 12. 41, Berlin, Inst. für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation).

1039. Über den biologischen Wert des Eiweißes verschiedener Hefen für das Wachstum. Von Hermann FINK und Andreas HOCK. Aus dem Forschungsinstitut für Gärungswissenschaft, früher Berlin, verlagert nach Kulmbach. (Z. Naturforschung 2 b, 187—203 1947).

An Hand von Wachstumsversuchen an weißen Ratten wurde der biologische Wert von Hefeeiweiß verschiedener Herkunft, ferner von Schimmelpilz- und Kartoffeleiweiß ermittelt. Als Vergleich diente Milcheiweiß. Die Versuche wurden teilweise zu verschiedenen Zeiten mit verschiedenem Tiermaterial wiederholt. Die biologische Schwankungsbreite der Versuche wurde durch statistische Auswertung ermittelt. Ergebnisse:

1. Die verschiedenen untersuchten Trockenhefen waren in ihrem biologischen Wachstumswert nicht gleichwertig. Die Werte der Brauerei-Nährhefe-Reihen erreichten praktisch die der parallelen Milcheiweißgruppen während die Versuche mit 2 sog. Kunsthefen (Torula utilis), einer Holzzucker- und einer Buchenholzsulfitablaugen-Trockenhefe erheblich abfielen. Die Reihen mit einer dritten, auf Strohvorhydrolysat gezüchteten Kunsthefe nahmen eine Mittelstellung ein.

2. Sowohl das Kartoffel- wie auch das Schimmelmycel-Eiweiß lagen in ihrem biologischen Wert zwischen den Kunsthefen.

3. Bei allen Hefe-Diäten, ferner bei den Schimmelpilz-Nahrungen konnte eine Zulage von 0,2% l-Cystin in Analogie zu früheren Versuchen das Wachstum der Tiere erheblich verbessern. Dabei wurden bisher nur bei den Diäten mit Brauerei-Hefen die Wachstumswerte der Milcheiweißdiäten erreicht, nicht dagegen bei den Diäten mit Kunsthefen, auch nicht durch Erhöhung der Cystinzulage auf 0,4%. Es scheinen dem Eiweiß der Kunsthefen außer den Thiaminosäuren noch ein oder mehrere andere lebenswichtige Bausteine zu fehlen.

4. Bei praktisch allen Hefe- und Schimmelpilz-Diäten war eine z. T. erhebliche Mortalität infolge einer von uns bereits früher beschriebenen ernährungsbedingten typischen Leberschädigung festzustellen.

5. In Analogie zu unseren früheren Versuchen konnte l-Cystin diese Schädigung stets weitgehend verhindern.

6. Eine Extraktion der B-Vitamine aus der Hefe hatte keinen Einfluß auf das Wachstum und ebensowenig auf das Auftreten des Ernährungsschadens.

7. Die Verwendung von lebender frischer Hefe an Stelle von Trockenhefe ergab eine leichte Wachstums-Depression. Der Nährstoffschaden war hierdurch ebenfalls nicht zu vermeiden. Die Ansicht, daß durch das in der Technik übliche Trocknen der Hefe, z. B. an Walzentrocknern, der physiologische Eiweißwert verringert wird, kann als widerlegt gelten.

1040. Andreas Hock und Hermann Fink. Bedingungen für eine durch l-Cystin zu verhütende ernährungsbedingte Leberschädigung bei Ratten. Z. f. Naturforschung 2 b. 187. 1947.

Bei einem Rohproteingehalt (N×6,25) der Nahrung von 8-15%, einem niedrigen Fettgehalt (3%), dagegen hohem Kohlenhydratanteil (70—80%) und unter ausreichender Zuteilung aller sonstigen lebenswichtigen Nährstoffe (Vitamin, Mineralstoffe) konnte mit folgenden Stickstoffzusammenstellungen bisher der von uns früher beschriebene bei jungen Albinoratten beobachtete Leberschaden durch Zulage von 0,2% l-Cystin weitgehend verhütet werden:

Hefediäten 85 Tle. Hefe-N, 15 Tle. Cerealien-N (Hefediäten).

Diät 53 70,6 Tle. Kartoffel-N, 19,4 Tle. Cerealien-N, 10 Tle. Hefe-N.

Diät 55 58,7 Tle. Kartoffel-N, 16,8 Tle. Cerealien-N, 24,5 Tle. Hefe-N.

Diät 64 58 Tle. Kartoffel-N, 42 Tle. Hefe-N,

Diät 79 39,2 Tle. Kartoffel-N, 16,3 Tle. Cerealien-N, 36,3 Tle. Gelatine-N, 8,2 Tle. Hefe-N.

Diät 74 42,5 Tle. Gelatine-N, 26,9 Tle. Erbsen-N, 18,8 Tle. Cerealien-N, 11,8 Tle. Casein-N.

Ebenfalls hervorgerufen wurde die Schädigung bei folgenden Rohproteinkombinationen:

Diät 66 u. 85 (15% Rohprotein), 38—43 Tle. Kartoffel-N, Gelatine-N (mit und ohne Hefezulage entspr. 6 Tle. N).

Bei diesen Diäten konnte jedoch l-Cystin (0,2% der Diät) die Schädigungen zwar noch mildern, aber nicht mehr völlig verhüten.

Eine Herabsetzung des Rohproteingehaltes auf 2,4% verhütet ebenfalls diese Leberschädigung und bewirkt eine längere Lebensdauer der schließlich an Eiweißmangel sterbenden Versuchstiere.

Mit dem Leberschutz durch Cystin ist nicht bei allen Diäten gleichzeitig eine Wachstumssteigerung verbunden.

1041. Dobberstein u. K. Hock. Z. f. physiol. Chem. 250. 21. 1944.

1042. H. Fink: Neue Erkenntnisse über den biologischen Wert des Hefeeiweißes und seine Steigerung. Aus eingehend beschriebenen, mit Tabellen und Diagrammen belegten Untersuchungen geht hervor, daß Hefeeiweiß höchst konzentriertes, hochverdauliches Pflanzeneiweiß darstellt. Sein biologischer Wert ist aber nicht gleichwertig mit bestem tierischem Eiweiß, entspricht aber gutem Pflanzeneiweiß. Die Ursachen hierfür wurden im Mangel an Cystin oder cystinhaltigen Eiweißkörpern gefunden. Es ist aber schon gelungen, den Gehalt an organisch gebundenen S in der Hefe zu verdoppeln. Vorerst werden Hefepräparate jedoch am besten durch Zusatz von Cystin- oder cystinreichen Keratin-Aufschlüssen verbessert. (Wschrft. Brauerei 61, 1—5, 26. 2. 1944).

1043. H. Fink. Milchwissenschaft 1, 66, 1946.

1044. F. Ruppert. Die Hefe als wichtiger Eiweißträger. Ein Beitrag zur Frage des biologischen Wertes von Wuchshefeprotein. Dtsch. mediz. Wchschrft. 73. 97, 1948.

1045. R. Jacquot u. L. Randoin. Bull. Soc. Chim. Biol. 24. 165. 1942.

1046. M. H. van Laer. Biéres et Boissons. 3. 277. 1942.

1047. — Über den Stand der Nährhefefrage. Bericht über Ergebnisse zur Erforschung und Verwertung von Nährhefe. (Biéres et Boissons 3, 91—94 21. 3. 1942).

1048. E R. Dawson. Chem. and Ind. 59. 784 1940.

1049. Maurer, L. Kinderheilkunde 47 2. Heft (1929).

1050. Max Winckel: Biologie der Volksernährung. (Albert Nauck u. Co., Berlin 1947).

Hefenahrung: Die Hefe ist der Träger der verschiedenen B-Vitamine, ferner enthält sie bis 45—50% Eiweiß, wichtige Aminosäuren, Lezithin, Wachstumsstoffe usw. Man unterscheidet Brau-, Sprit- und Zuchthefen, die sich inhaltlich zwar sehr ähnlich sind, aber ernährungsphysiologisch doch unterschiedliche Eigenschaften haben. Die Zuchthefen stehen zur Zeit im Vordergrund unserer Interessen, da die Bierhefe durch Einschränkung der Bierproduktion kaum mehr auf den Markt kommt und die Sprithefe als Backhefe in den Haushalt gelangt. Aus den Zuchthefen werden Hefeflocken, Hefeextrakte und andere Hefepräparate hergestellt; ferner isoliert man aus ihnen die einzelnen B-Vitamine und die anderen biologisch wertvollen Inhaltstoffe. Auch ihr Reichtum an hochwertigem Eiweiß und der Gehalt mancher Zuchthefen an Fett macht die Hefen und die aus ihnen hergestellten Produkte zu wertvollen Nahrungsmitteln, die in Zukunft eine maßgebende und wachsende Bedeutung haben werden.

Das Hefeeiweiß muß als ein fast vollkommenes Eiweiß angesehen werden. Gerade zu einer Zeit, da man geflissentlich die Eiweißlücke mit hochwertigem Eiweiß auszufüllen bemüht ist, und wo man besorgt sein muß, jede Eiweißquelle, seien es die rein natürlichen oder die durch Zucht und Technik gewonnenen, auf dem Wege der biologischen Eiweiß-Synthese voll und ganz auszuschöpfen, muß es geradezu als eine Großtat unserer Ernährungsforschung und Nahrungstechnik anerkannt werden, daß in Zukunft jene Synthese in großzügigster Weise im Dienst der deutschen Volksernährung durchgeführt wird.

Im Hefe-Eiweiß sind etwa 16% Nucleoproteide enthalten, die sich im Laufe der Verdauung in Eiweiß + Nuclein bzw. Eiweiß + Nucleinsäure spalten, wobei das Nuclein den gesamten Phosphoranteil des Nucleoproteins aufnimmt. Die Nucleoproteide sind ein Hauptbestandteil des Zellkerns. Hefe-Eiweiß

ist also ein Eiweiß mit besonderen Qualitäten, bestehend aus Plasma und Zellkern-Eiweiß. — So wertvoll der Nucleoproteidgehalt des Hefe-Eiweißes auch ist, so ist doch zu berücksichtigen, daß zu reichlicher Hefegenuß auch zu reichlich Nucleoproteid zuführt, das schaden kann, indem aus ihm Harnsäure gebildet wird, dessen Entstehung man ja im Stoffwechsel beseitigen will.

Die Mineralsalze der Hefe setzen sich wie folgt zusammen: Alkalien (K u. Na) = 2%; Kalk = 0,19%; Magnesium = 0,25%; Schwefel = 0,29%; Eisen = 0,03%; Phosphorsäure = 5,03%; Kieselsäure = 0,16%.

Der Fettgehalt der Hefe ist schwankend, er beträgt im Durchschnitt etwa 5%. Das Fett, das zu 70% verdaulich ist, besteht hauptsächlich aus Stearin- und Palmitinsäure neben wenig Buttersäure, die teils als Glyceride, teils als freie Fettsäuren vorhanden sind. Nach FINK, H. SCHOLLER, JUST, u. a. ist es im Laboratoriumsversuch geglückt, fettreiche Hefen (mit etwa 25% Fett) zu kultivieren, so daß die Möglichkeit besteht, die Fetthefe in Zukunft im Großbetrieb zu erzeugen und in die menschliche Ernährung zu überführen. An stickstoffreien Extraktivstoffen enthält die Hefe das Hefeglykogen, das dem Leberglykogen gleichwertig und daher für die Muskelarbeit wichtig ist. Ferner sind noch Schleimstoffe (Muzine) und zelluloseartige Stoffe (Hefegummi) anwesend.

Hefe ist ein wichtiger Träger von Lipoiden, Cholesterin, Liposterin, Ergosterin, das sind fettartige Stoffe, von denen Cholesterin auch in allen tierischen Zellen und in den roten Blutkörperchen sowie in der menschlichen Haut als nie fehlender Bestandteil vorkommt. Ergosterin, etwa 0,56%, an Fett gebunden, ist als Provitamin D wichtig;; durch Ultraviolettbestrahlung geht es in das Vitamin D, das antirachitische Vitamin, über. Von phosphorhaltigen Lipoiden ist der Gehalt an Lezithin, der in frischer Bierhefe etwa 0,5%, in Biertrockenhefe 2% beträgt, wesentlich.

Glutathion ist ein Inhaltstoff der Hefe, dessen physiologische Wichtigkeit man erst seit einigen Jahren erkannt hat, ein Aminosäurekomplex von Cystin im Verbande mit Glutaminsäure und Glycokoll, ein Tripeptid, das eine reduzierende SH-Gruppe in labiler Bindung enthält. Glutathion kann somit im Organismus sowohl als Wasserstoffakzeptor, wie als Biokatalysator zur Wirkung kommen, die sich im Gesamtstoffwechsel geltend machen und Einfluß auf den Eiweiß-, Fett, und Kohlehydratabbau ausüben. Glutathion aktiviert die Insulin-

wirkung und beschleunigt dadurch die Zuckerausscheidung, es wirkt entgiftend und beeinflußt die Tätigkeit der roten Blutkörperchen, steigert die Abwehrtätigkeit der Zellen gegen Infekte, unterstützt Atmung, Oxydationsvorgänge und Fermenttätigkeit. Abgesehen von dem hier noch kurz zur Besprechung kommenden Vitamin-B-Komplex und dem erwähnten Provitamin D (Ergosterin) finden sich in der Hefe wasserlösliche Substanzen mit Vitamincharakter, ebenso Hormone, die das tierische Wachstum begünstigen. Hierzu ist der „Faktor Q", der die Gärung beschleunigende „Faktor Z", „Bios" und „Biotin" zu rechnen, welche das Wachstum der Hefe selbst anregen. Bios ist ein vitaminähnlicher Wirkstoff, der bei Stoffwechselvorgängen mitwirkt und die Samenkeimung und das Sproß- und Wurzelwachstum von Pflanzen beeinflußt.

Es war nun interessant, festzustellen, welchen Hefebestandteilen die fermentanregende Wirkung zuzuschreiben war, ob der Zelle als Gesamtorganismus oder den organischen oder den mineralischen Bestandteilen. Bekanntlich sind ja die Fermente nucleoproteidartiger Natur, so daß die Nucleoproteide der Hefe in ihrer Ähnlichkeit zur Wirkungsart der Fermente bisher ungekannte Ähnlichkeiten aufweisen. Vielleicht auch werden bei dem Abtöten der Hefe durch Trocknen die Funktionen der Fermente gestört, während die Fermentsubstrate als Nucleoproteide die Eigenschaft behalten, Fermentationen zu unterstützen. — Ebenso nahe liegt der Gedanke, daß die Oberflächenwirkung der Hefezellen in physikalisch-chemischen Sinne eine Rolle spielt, wobei noch die kolloid-biologische Eigenschaft der Zellmembran in Betracht gezogen werden muß. Auch die Lipoidstoffe in den Zellen vermögen die Fermentreaktionen anzuregen, und daher ist auch deren Gegenwart bei Beurteilung der Hefe zu berücksichtigen. Die Vitamine B_1 und B-Komplex spielen bei der Beurteilung der Hefe eine wesentliche Rolle; die Darlegung des Wertes der Hefe-Vitamine ist jedoch zu umfangreich, als daß wir hier ausführlich darauf eingehen können. Nur sei kurz darauf verwiesen, daß das B_1-Vitamin der Hefe zur Assimilation der Kohlehydrate bei der Ernährung wichtig ist. Je kohlehydratreicher die Nahrung, umso B_1-Vitamin-reicher muß sie auch sein, und umgekehrt. B_1-Vitamin ist im Vollkornbrot zur Assimilation der Stärke desselben zwar in genügend großer Menge vorhanden, dagegen sind die zucker- und stärkereichen Nahrungsmittel frei von B_1-Vitaminen. Der Vitamingehalt der verschiedenen Hefen ist sehr unterschiedlich:

Gehalt in 100 g Trockenhefe mit 10% H_2O	Vitamin B_1 in intern. Einheit.	Vitamin B_2 in biol. Einheit.
Brauereihefe	6000—8000	500—800
Bäckereihefe	200	800
Holzzuckerhefe	600—800	1000—1300
Zum Vergleich:		
Weizenkeimling, entfettet	1160—3750	

Man hat in den Jahren 1910 bis 1920 fast ausschließlich die bei der Bierherstellung abfallende Hefe für pharmazeutische Zwecke gegen Furunkulose, Hautausschläge und später auch als vitamin- und eiweißreiche Zusatznahrung verwendet. Als man dann zur Verzuckerung des Holzes schritt und nach den genialen Verfahren von Scholler und von Bergius aus den Lösungen des Holzzuckers sowohl der Sulfitablaugen und Molken u. a. zuckerreiche Flüssigkeiten und Pflanzensäften auf rationellem Wege Hefe in größerem Maßstab hergestellt werden konnte, glaubte man aller Sorgen um die Eiweißgewinnung und -ernährung enthoben zu sein. Man stellte Hefe durch Vergären von Melasse und von Abfallstoffen her. Hinzu kam, daß man nach Fink, wie oben schon gesagt, noch besonders fettreiche und B_1-Vitamin-reiche sowie cystinreiche Hefe herstellte. — Endlich ist man auch dazu übergegangen, der an B-Vitaminen an sich so reichen Hefe noch andere Vitamine, vornehmlich Vitamin A und D zuzusetzen. Dadurch hat man einen therapeutisch besonders hochwertigen Wirkstoffkomplex geschaffen, der den betreffenden Nähr- und Zusatzpräparaten einen besonders hohen Schutz- und Heilwert sichert.

Auf dem Wege der Plasmolyse mit Zucker kann man aus frischer, noch nicht getrockneter Hefe „Hefe-Plasmolysat" herstellen, welches den gesamten Nähr- und Vitamingehalt der Hefe beibehalten hat, leicht verdaulich und von außerordentlichem Nährwert ist.

Zusammenfassend sei gesagt: Die Hefe, welcher Herkunft sie auch sei, ist von hohem biologischem Nährwert, und sie sollte als Trockenhefe, Hefeextrakt, Hefeplasmolysat oder in Verbindung mit anderen Nährprodukten in reichem Ausmaße der menschlichen Ernährung zugeführt werden.

1051. Max Winckel: Die Inhaltstoffe der Hefe und ihre Bedeutung für die Ernährung des Men-

schen. Bestimmung des Nährwertes der Hefe durch ihren Gehalt an Eiweiß, Mineralsalzen, Fett, Lipoiden, Glutathion, Hormonen, Fermenten und Vitaminen im Zusammenhang. (Z. Volksernährung 16, 31—34, 5. 2. 41, Berlin).

1052. Max Winckel: Eiweiß und Vitamin. Vf. behandelt den Wert von Hefearten für die menschliche Ernährung, besonders hinsichtlich des hohen Eiweiß- und Vitamingehaltes. (Z. Volksernährung 17, 4—6, 5. 1. 42, Bln.-Wilmersdorf).

1053. R. Illies: Wert und Verwertung der Bierhefe (Vgl. C 1934 II. 1858). Angabe über Nährwert der Bierhefe als Futter- und Nährhefe, Hefeextrakt usw. deren Aufarbeitung zu den Erzeugnissen. (Forschungsdienst 3, 319—26, 37).

1054. Zdenko Zachystal: Neue Wege zur Verwertung der Brauereihefe. Allgem. Angaben über Vorschläge zur Hefenverwertung: Hefeextrakt-, Vitamin-, Hormon-, Futtermittel usw. Gewinnung. Besprechung des tschech. Patentes 53 270 (C. 1937 I 1931) Böhm, Bierbrauer 65, 2—3, 5. 1. 1938).

1055. James A. Wallerstein: Die Verwertbarkeit von Brauereihefe. Zusammenfassende Besprechung der chemischen und biochemischen Zusammensetzung der Hefe und ihres Wertes für die menschliche Ernährung. (Wallerstein Lab. Cummun. Sci. Pract. Brewing. 1939, Nr. 5 33—38, April.).

1056. Ferdinand Vergin: Die Hefe als Nahrungs- und Diätmittel. Zusammenfassende Darstellung. (Z. Volksernährung 14, 279—81, 296—97 1939).

1057. — — Nährhefe aus Holzzucker? Die Eignung für die menschliche Ernährung ist abhängig von der Art des Rohstoffes und vom Freisein von Schwermetallen. Bedenklich ist Verarbeitung von Futterhefe zu Nährhefe. (Dtsch. Lebensmittelrdsch. 1941, 35—36, 15. 3. 41, Mannheim, Städt. Untersuchungsamt).

1058. Marc H. van Laer: Die Herstellung von Hefe als Nahrungsmittel. (Z. ges. Brauwesen 65, S. 21-23, 25-27 April 1942).

1059. A. C. Thaysen: Wert von Mikroorganismen in der Ernährung (Nährhefe). Vf. behandelt an Hand reicher Literaturangaben im Zusammenhang die Bedeutung der Gewinnung von Nährhefe aus Torula utilis var. thermophila als Fleischersatz, bes. für die kommende Nachkriegszeit. (Nature (London) 151, 406—08, 10. 4. 1943 Teddington, Chem. Labor.) (C. 43 II, 1153).

1060. Dr. K. Gemeinhardt: Über das Hefe-Eiweiß und seine Austauschmöglichkeiten in der menschlichen Ernährung. (Dtsch. Lebensm.-Rdsch. 43, S. 13).

1061. Dr. Hildegard Marx. Über die Hefe, ihre Bedeutung und Auswirkung für Pharmazie und Ernährung. Pharmazeut. Ztg. 83, Nr. 6, 10 u. 12. 1947.

1062. Cooper. Bioch. J. 8. 250. 1914.

1063. Jung. Zeitschr. f. Vitaminforschg. 3, 192, 1932.

1064. Schröder u. Wittmann. Münch. med. Wochenschr. 25, 990. 1935.

1065. A. Bickel, Z. Volksernährung 13/14, 212, 1936.

1066. Winckel, Z. Volksernährung 13/14, 216, 1936; Chem. Ztg. 63, 644, 1936.

1067. v. Noorden, Handb. d. Ernährungslehre (Berlin 1920).

1068. A. Scheuert. Der Vitamingehalt der deutschen Nahrungsmittel (Berlin 1930).

1069. A. Scheunert. Die Ernährung 2, 63 (1936).

1070. A. Scheunert. Farrog-Blätter 7, 66, (1936).

1071. H. Müller. Rev. Suisse d'Hygiène 1935.

1072. Mohs. Z. ges. „Getreide-Mühlen" u. Bäckerwes. 2, 26 (1937).

1073. Hashitani u. Sako, Cereal Chem. 9, Nr. 2 (1932).

1074. Schultz u. Mitarb. Cereal Chem. 16. 643. 1939. Bakers techn. Digest. 14. 103. 1939.

1075. Satta. tem. Igienc 49. 442. 1939.

1076. Tobey. Northwest. Miller Amer. Baker. 16. 31, 70. 1939.

1077. Fachblatt der Bäckerinnung der Londoner Bäcker und Konditoren. 1930.

1078. J. Vargas Eyre: Der Wert der Hefe im Brot. Vf. vertritt die Ansicht, daß der Vitamin-B-Mangel heller Mehle nicht genügend durch die üblichen Hefemengen kompensiert wird. Daher sollte noch eine zusätzliche Hefemenge zum Teig gegeben werden, um wirkliches Gesundheitsbrot zu fabrizieren. (J. Soc. chem. Ind., Chem. u. Ind. 52, Trans. 406—09, 24. 11. 33).

1079. N. C. Kyriacou: Über Vollkornbrot. Vf. erläutert die Zusammensetzung des Vollkornschrotes. Im Gegensatz zu helleren Mehlen sind darin mehr Eiweißstoffe enthalten. Diese sind in der Kleie angereichert und von Cellulose umgeben, die

von den Magensäften schwer angegriffen wird. Der Aufschluß dieses Eiweißes wird durch die längere Sauerteigführung bewirkt und nicht durch Hefe. Auf Grund von Arbeiten von McCollum und Pierson, die durch Zugabe von Niereneiweiß die biologische Wertigkeit des Getreideeiweißes erheblich erhöhen konnten, schlägt Vf. vor, in einer Würze, die reich an Cystin und Lysin ist, Hefe zu züchten. Die so erzeugte Hefe weist u. a. einen höheren Gehalt an Gluthation auf; sie wird hydrolisiert, so daß ein Hefeextrakt mit Fleischgeschmack entsteht. Das Produkt kann als Brotaufstrich oder als Gewürz genossen werden. Bei Zugabe von 5% der hydrol. Hefe zum Vollkornbrotteig wird ein Brot mit erhöhter Ausbeute, erhöhter biologischer Wertigkeit des Eiweißes und ohne Beigeschmack erhalten. (Ernährung 5, 231—32, Okt. 1940, Athen).

1080. D R P. 6 0 8 2 7 7 Kl. 2c v. 21. 7. 32 ausg. 19. 1. 35 Zusatz zu DRP 514 401 (C 1933 I. 526) Frieda Kielwein, Stuttgart—Bad Cannstatt.
V i t a m i n i s i e r e n v o n B a c k w a r e n u. d g l.. dad. gek., daß nur die Hefe bestrahlt wird. — Die fein zerteilte Hefe wird in einem mit Reflektoren oder Spiegeln ausgerüstetem Bestrahlungsraum unter wiederholtem Umwenden ½ bis 2 Stunden mit ultravioletten Strahlen indirekt bestrahlt.

1081. B e l g. P. 4 3 5 2 1 5 v. 1. 7. 39 Auszug veröff. 11. 4. 40 F. Lux, Berlin. A n r e i c h e r u n g v o n F l e i s c h - u n d W u r s t w a r e n m i t V i t a m i n e n u n d E i w e i ß, durch Zusatz von Mikroorganismen, bes. Hefen vor oder nach der Rohwarenherstellung.

1082. G. B r u h n s: L u x o v i t. Vf. gibt ein Gutachten über das von der Firma Luxovit, Schneider u. Co., Berlin, hergestellte Luxovit wieder. Das Präparat ist ein Auszug aus Hefe, bes. Bierhefe, der so hergestellt wird, daß die in der Hefe enthaltenen Vitamine ohne Zerreißen der Zellen in die Flüssigkeit übergehen. Dies wird durch Aufschwemmen entbitterter Hefe mit gesättigter Zuckerlösung oder mit gewissen Salzlösungen und vorsichtiges Erwärmen des Gemisches erreicht. Das Erzeugnis soll Volksnahrungsmitteln, besonders dem Kunsthonig und Marmeladen beigemischt werden. Die Analysen von 6 verschiedenen Kunsthonigen mit je 10% Luxovit werden wiedergegeben. (Cbl. Zuckerind. 4 9, 64—65 11. 1. 41 Berlin).

1083. A. P. 1 9 6 5 3 5 5 v. 6. 5. 30/3. 7. 34 Charles L. Patterson, New York, USA. H e r s t e l l u n g e i n e r v i t a m i n r e i c h e n M i l c h. Man läßt Hefe in einer geringen Menge

Milch bei ca. 38°, setzt das Gemisch einer größeren Menge pasteurisierter Milch bei ca. 37 bis 49° zu und homogenisiert, die Masse unter hohem Druck, worauf sie unter 10° gekühlt wird.

1084. A. P. 2 223 501 v. 7. 10. 39 ausg. 3. 12. 40 Emulsions Process Corp. N. Y. USA. Gewinnung von Hefe-Inhaltstoffen durch Behandeln mit CO_2 und Überdruck bei etwa 0° während 48 bis 72 Stunden in wäßrigen Suspensionen. Darauf wird auf höchstens 49° erhitzt, wobei der Druck auf etwa 30 atü ansteigt, und dann wird die Melasse im Vakuum versprüht. Mindestens 95% der Zellen platzen und die Vitamine liegen in unveränderter Form vor. Die Flüssigkeit ist besonders geeignet zum Vitaminisieren von Getränken, ohne daß eine Gärung zu befürchten ist.

1085. D R P. 744 072 6b v. 25. 1. 41 ausg. 8. 1. 44 Fritz Lux, Berlin. Anreicherung von salzfreien Getränken, insbesondere Bier oder bierähnlichen Getränken, mit Vitaminen und sonstigen Wirkstoffen der Hefe, unter Zusatz von Hefe, dad. gek., daß Trockenhefe durch die Getränke selbst, bes. während deren Lagerung, oder durch das zur Herstellung der Getränke dienende Wasser extrahiert wird und die Vitamine in die Flüssigkeit übergeführt werden, wonach die extrahierte Hefe mechanisch, z. B. durch Zentrifugieren oder Filtrieren, aus der Flüssigkeit abgetrennt und das vitaminisierte aber salzfreie Getränk erhalten wird. Etwa 100 bis 250 g Trockenhefe genügen für ein hl Bier.

1086. F. P. 833 242 v. 10. 6. 37 ausg. 17. 10. 38 Emilie Augustin Barbet, Frankreich. Getränk aus Früchten. Ein Teil Frucht- oder Traubensaft wird mit reiner Hefe unter Belüftung vergoren. Der andere Teil wird zur Sirupkonsistenz eingedampft. Die bei dem ersten Teilverfahren gewonnene Hefe wird mit dem im Vakuum abdestillierten Alkohol digeriert und mit Wasser gewaschen. Die so behandelte Hefeflüssigkeit wird mit dem Sirup gemischt, der dann als Grundstoff zur Herstellung nahrhafter vitaminreicher Getränke dient.

1087. F. P. 49 155 v. 30. 6. 37 beide ausgegeben 28. 11. 38, Zusatz zu F. P. 833 242.

1088. F. P. 49 164 v. 19. 7. 37 (C. 1939 I. 829). Emilie Augustin Barbet, Frankreich. Gärungsgetränk aus Wein unter Zusatz von vitaminhaltigen alkoholischen Hefeextrakten, und bzw. oder Trauben- und Fruchtsäften. Diese Zusätze können mit Wein für sich oder in Verbindung mit einer Va-

kuumdestillation des Weines gemacht werden, wobei das Destillat wiederum zur Herstellung des Hefeextraktes verwendet werden kann.

1089. H. Lüers. Tageszeitg. f. Brennerei 1931 75.

1090. Sedlmeier u. Heidegger Allgem. Brauer- u. Hopfen-Ztg. 1931 126.

1091. Lindemann bei Schülein S. 186.

1092. F. P. 868 008 v. 9. 12. 49 ausg. 12. 12. 41 D. Prior. 4, 11, 38 Bank für Brauindustrie, Deutschland. Vitaminisieren von Bier mit zuckerplasmolysierter Hefe. Das Plasmolysieren kann mit Zucker oder Bierwürze geschehen, nachdem die Hefe entbittert wurde, und wird zweckmäßig durch Zentrifugieren von den Zellhäuten befreit. Der Zusatz erfolgt am besten nach der Hefegärung. Die Wirkung kann ferner durch Ascorbinsäurezusatz erhöht werden.

1093. H. Fink u. F. Just. Wochenschr. f. Brauerei 1941. 17, 79.

1094. H. Fink u. F. Just. Wochenschr. f. Brauerei 1944. Nr. 29 bis 44. S. 39.

1095. DRP. 745 442 von Fink u. Just, Spezial-Vitaminextrakte.

1096. Felix Just. Praktische Möglichkeiten der Biervitaminisierung. Die Brauerei 1. Nr. 5, 1947.

Das in der Würze vorhandene Vitamin B_1, das sich zu 60% von dem in der vermaischten Malzmenge vorhandenen Vitamin B_1 noch vorfindet, verschwindet zu Beginn der Gärung durch Speicherung in der Hefe praktisch vollständig. (Vgl. Fink, Just Hock, Wochenschr. f. Brauerei 1944, Nr. 29—44, S. 39; Fink, Just, Wochenschr. f. Brauerei 1941, S. 17. 79. 171 ff.).

Möglichkeiten der Vitaminisierung von Bier. Zusatz von synthetischen B_1 zu fertigem Bier. Es genügt 1 mg (γ 1000) pro ¼ Liter. Vitaminisierung durch Zusatz von brauereieigenem Vitamin B_1. In Betracht kommt Malzextrakt mit durchschnittl. 4 γ pro 1 gr oder 4 mg pro 1 kg Extrakt. Nachteil: hohe Zusatzmengen erforderlich.

Zusatz eines Spezialmalzextraktes nach DRP. 745 442 (Fink u. Just 1944), der rund die 5fache Konzentration an B_1 gegenüber normalen Malzextrakt besitzt.

Zusatz von Extrakten aus gewöhnlicher Bierhefe, welche unter Friedensbedingungen 50—60 mg B_1 pro 1 kg abgepreßter Hefe enthält. Kurzes Erhitzen lebender Hefe in Wasser oder Bier macht praktisch alles B_1 löslich. Nachteil 20 g Hefe für 1 Ltr. Bier notwendig.

Vitaminisierung durch Zusatz von Spezialhefeextrakten. Siehe DRP. 745 442, wonach B_1-Anreicherung auf das 5-fache möglich ist.

Hefenrassen wie Wuchshefen und obergärige Bierhefen (nicht untergärige Hefe) vermögen B_1 aus den leichter zugänglichen billigeren Teilstücken des Vitaminmoleküls aufzubauen und den B_1-Gehalt auf das 30—100 fache der Ausgangsstufe zu steigern.

Weitere Möglichkeiten: Sättigung der Bierhefe mit Vitamin B_1, so daß bei der Gärung das in der Würze vorhandene, oder irgendwie angereicherte Vitamin erhalten bleibt.

1097. H. Vogel. Die Technik der Bierhefe-Verwertung. Enke, Stuttgart 1939.

1098. Hefenextrakte, nach H. Vogel. Technik der Bierhefenverwertung, Enke, Stuttgart 1939.

Die Darstellung der Hefeextrakte umfaßt folgende Arbeitsgänge:

1. Autolyse oder Diffusion.
2. Trennung der Zellwände vom Extrakt.
3. Verarbeitung der Zellwände.
4. Konzentrierung der Extrakte.

1. Die Autolyse der Frischhefe kann durch Erhitzen auf 100 bis 110° in emaillierten Kesseln mit Dampfmantelbeheizung erfolgen. Ein Zusatz von 10 ccm konzentrierter Essigsäure oder Salzsäure pro 100 kg abgepreßter Hefe ist statthaft. Nach erfolgter Autolyse wird rasch auf 50—60° abgekühlt, um eine Zerstörung empfindlicher Wirkstoffe (Vitamine) zu vermeiden.

2. und 3. Die Trennung von Zellsaft und Zellwände wird rasch und vollständig mit Separatoren vorgenommen, wobei der Rückstand nochmals mit Wasser auf 100° erhitzt und zentrifugiert wird. Der nun übrigbleibende Rückstand wird auf Walzentrocknern getrocknet und als Viehfutter verwendet.

4. Die Konzentrierung der Extrakte wird in Vacuumverdampfapparaten z. B. Brüden-Kompressionsverdampfer von Seyffert, Düsseldorf vorgenommen. Zusätze von Gemüseextrakten werden gegebenen Falles vor dem Eindampfen gemacht. Die noch warme Masse wird zweckmäßig in weithalsige Flaschen oder Dosen abgefüllt.

1099. S. Konowalow: Herstellung von Autolysen aus niedergeschlagenen Hefen. Die optim. Temperatur bei der Autolyse der niedergeschlagenen Hefen beträgt 48—49°, die optim. pH-Zahl liegt um 6,5. Bei trockenen, nicht gewaschenen bzw. fri-

schen Hefen muß Lauge in Mengen von 0,12 g/100 ml zugegeben werden, bei gut gewaschenen Hefen ist dies nicht notwendig. Bei einer Temperatur von 43—49° und pH um 5,0 verläuft die Autolyse am intensivsten, wenn mit 4 maliger Wassermenge verdünnt wird. (Russ. C. 39 I. 4789).

1100. H. Haehn. Ergebn. d. Enzymforsch. V. 117. 1936. Ref. Wochschr. f. Brau. 1936. 259.

1101. H. C. Bradley. J. Biol. Chem. 22. 113. 1915.

1102. H. Lundin. Bioch. Z. 131. 193. 1922.

1103. N. Iwanoff. Bioch. Z. 120. 1. 1921, 63. 359. 1914.

1104. S. Kostytschew u. W. Brilliant. Z. f. physiol. Chem. 91. 1914.

1105. J. Meisenheimer. Z. f. physiol. Chem. 104. 229. 1919; 114. 205. 1921.

1106. B. Drews. Bioch. Z. 236. 207. 1937. Ref. Wchschr. f. Brau. 1937. 237.

1107. H. Haehn u. H. Leopold. Fermentforsch. 14. 318, 539. 1935. Z. Unters. Lebensm. 67. 50 1934.

1108. S. Windisch u. C. Enders. Über Plasmolyse, Zytorrhyse und Autolyse der Hefen und ihre Anwendung bei technischen Prozessen. Die Brauwelt, 1946, Heft 10, 12, 13, 14.

1109. F. P. 791 640 v. 22. 6. 35/14. 12. 35 Irische Prior. 22. 6. 34, Arthur Guinness, Son u. Co. Ltd. England. Nahrungsmittel aus Bierhefe. Durch Peptonisierung von Bierhefe gewonnener Extrakt wird, zweckmäßig verdünnt, separiert und filtriert, dann mit einem die Kolloidstoffe absorbierenden Stoff, z. B. Aktivkohle, zwecks Beseitigung v. Bitterstoffen, o. dgl. versetzt, darauf wieder separiert und filtriert, sodann im Vakuum eingedampft, wieder in heißem Wasser gelöst, um die proteolytischen Enzyme zu zerstören und schließlich in einer gewöhnlichen Schleudervorrichtung behandelt und nochmals eingedickt.

1110. DRP. 571 204 6a/22 Heinrich van de Sandt in Dortmund. (ab 22. 11. 29) Apparatur zur Gewinnung eines gereinigten Hefeautolysates bestehend aus einem Autolysator und einer Hefewasch- und Filtrieranlage, sowie einer Autolysateinrichtungsanlage, um in einem einheitlichen fortlaufenden Arbeitsgang von der Rohhefe zum gereinigten Autolysat zu kommen usw. usw.

1111. DRP. 743 799 53i v. 6. 4. 43 Otto Christoph, Köln-Lindenthal. Herstellung von Suppenwürzen durch hydrolytische Verflüssigung von Gemischen tierischer und pflanzlicher Rohstoffe usw., dad. gek., daß das Arbeitsgut einer die Lösbarkeit der Eiweißstoffe fördernden Vorbehandlung durch Hefegärung und Peptonisieren mit Milchsäurebakterien und danach der hydrolytischen Verflüssigung durch Kochen mit HCl im Autoklaven unter genügend hohem Überdruck ohne Anwendung von Rührwerken unterworfen werden. Vor der Gärbehandlung kann die Masse etwa 10 Stunden mit Essigsäure bei 100° gekocht und dann mit $(NH_4)_2\ CO_3$ neutralisiert werden. Anschließend wird nach Zusatz von Malzextrakt und Trockenhefe bei 32° vergoren oder nach Zusatz von Milchsäure-, Buttersäure- u. dgl. Bakterien bei 60° während 24—48 Stunden peptonisiert. Nach dem Neutralisieren wird mit HCl (D 1,19) etwa 10 Stunden bei 100—105° C hydrolysiert und neutralisiert.

1112. DRP. 528 550 53e/6 Dr. Fritz Simmer in Lwow (Lemberg), Polen. Verfahren zur Herstellung von vegetabilischem Käse aus Hefe, (ab Österr. Prior. 13. 7. 28) dad. gek., daß Hefe (Preßhefe, Bierhefe, Futterhefe) als eigentlicher Käserohstoff verwendet wird, in dem in bekannter Weise verflüssigte und durch Erhitzen in eine teigige Masse übergeführte Hefe, gegebenenfalls nach Zusatz von animalischen oder vegetabilischen Fetten oder Ölen, mit Käsebakterien, vorzugsweise in Form von Reinzuchten, beimpft und der Käsereifung unterworfen wird. 2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß dem Hefeteig als Säurewecker oder neben Säureweckern zur Erhöhung des Fettgehaltes geringe Mengen von saurem Rahm zugeführt werden.

1113. Hefesuppenwürze durch Abbau mit Sproßpilzen, H. Vogel. Technik der Bierhefenverwertung 1939. S. 87.

Trockenhefe mit Wasser zu dickem Brei angerührt, wird mit den Sporen von Aspergillus Oryzae oder A. Wentii besät und durchgemischt, worauf man die Masse unter öfterem Umrühren 8—10 Tage bei 32—38° hält. Dann gibt man 10% des Trockenhefengewichtes an Kochsalz zu, läßt 2 Tage stehen, erhitzt 2^h auf 100° und schleudert ab. Die Lösung wird im Vacuum eingedickt.

1114. Suppenwürze aus Hefe. H. Vogel. Die Technik der Bierhefeverwertung 1939. S. 86.

Abgepreßte Hefe wird mit 10% ihres Gewichtes an Kochsalz innig vermischt, wobei rasch Plasmolyse eintritt. Man läßt über Nacht im Keller stehen, erhitzt dann rasch auf 100°, wo man 2 Stunden hält. Nach einmaligem Aufkochen separiert man, wäscht den Rückstand aus und dampft die Lösungen im Vacuum ein bis sich eine Salzhaut bildet. Die aus Salz und Eiweiß bestehende Haut wird entfernt, die Würze in hohen Gefäßen geklärt und auf Flaschen abgefüllt. Durch längeres Sieden wird der Geschmack verbessert und abgerundet. Zuletzt gibt man Pflanzenauszüge oder Gemüseextrakte zu.

1115. Can. P. 372603 v. 17.4.35 / 22.3.38 A. Prior. 21.4.34 Standard Brands Inc. New York City. USA. Hefepräparat. Eine Hefeaufschäumung mit 50% Hefe wird mit 6% NaCl plasmolysiert, das Produkt getrocknet und dann bei 180° während 3—10 Minuten geröstet.

1116. DRP. 746732 6a/22$_{06}$ Erfinder: Dr. Ernst Krienitz in Berlin und Dr. Hans Lacroix in Dresden.

Norddeutsche Hefeindustrie A.-G. in Berlin. (v. 17.10.37/ 20.1.1944) Verfahren zum Herstellen eines Hefepräparates. Die bisher übliche Darstellung von Trockenhefe geschieht dadurch, daß Frischhefe verschiedener Herkunft mit Dampf verflüssigt und anschließend auf geheizten Walzen getrocknet wird. Bei der so hergestellten Trockenhefe hat sich ergeben, daß bei der tierischen Verdauung das Eiweiß nur teilweise vom Organismus aufgenommen wurde.

Da für die tierische Verdauung von Eiweiß der Aufschluß des Eiweißes eine bedeutende Rolle spielt, wobei unter Aufschluß der Zerlegung des hohen Moleküls in niedrigmolekulare Verbindungen (Aminosäuren) zu verstehen ist, so ist davon auszugehen, daß die ungenügende Ausnutzung des Eiweißes in der Trockenhefe bei der tierischen Verdauung im wesentlichen darauf zurückzuführen ist, daß das Hefeeiweiß nicht genügend aufgeschlossen wird.

Es wurde schon beobachtet, daß in erster Linie die proteolytischen Enzyme der Hefe geeignet sind, das Hefeeiweiß in niedrigmolekulare Verbindungen zu zerlegen. Eine praktische Ausnutzung dieser Enzymwirkung kam jedoch bei den bisher üblichen Herstellungsmethoden nicht in Betracht, weil durch die Anwendung von Dampf sämtliche Enzyme der Hefe abgetötet wurden und eine wirksame Proteolyse deshalb nicht stattfinden konnte. Sie war auch deshalb nicht möglich, weil nach der Plasmolyse mit Dampf die Hefe sofort getrocknet wurde.

Die sich daraus ergebenden Nachteile sind umso schwerwiegender, als es sich gezeigt hat, daß die hochmolekularen Eiweißverbindungen der Hefe, die bei der Verdauung nicht abgebaut werden können, sogar zu Schädigungen führen, weil durch sie bei der Verfütterung von Hefe das Bakterienwachstum im Darm und damit zugleich das Auftreten pathogener Bakterien gefördert wird. Da diese Bakterien für ihre Ernährung Phosphorsäure benötigen, die von der Hefe allein nicht geliefert werden kann, tritt ein Entzug von Phosphorsäure aus dem Körper ein, so daß eine Unterbilanz an Phosphorsäure entsteht, welche die Verwendung dieser Hefe als Nahrungsmittel bedenklich erscheinen lassen muß. Aus diesen Feststellungen ergab sich die Erkenntnis, daß es bei der Verwendung von Hefe als Eiweißnahrungsmittel von ausschlaggebender Bedeutung ist, die hochmolekularen Eiweißverbindungen soweit wie möglich zu Aminosäuren abzubauen.

Die Erfindung bezieht sich demgemäß auf ein Verfahren zum Herstellen eines Hefepräparates in Form von Trockenhefe oder Hefebrei aus Frischhefe verschiedener Herkunft, wie z. B. Melasse, Kartoffel, Getreide, Sulfitablauge, Holzzucker, mit dem Ziel, unter Ausnutzung der vollen Nährkraft der Hefe die hochmolekularen Eiweißstoffverbindungn möglichst weitgehend zu Aminosäuren abzubauen, und zwar durch eine Plasmolyse unter Schonung der Enzyme, wobei die Aktivität der proteolytischen Enzyme zur Zerlegung der hochmolekularen Eiweißverbindungen in Aminosäuren vor der Trocknung voll ausgenutzt wird.

Zu diesem Zweck wird die Hefe, nachdem sie zunächst mit Kochsalz oder einem anderen geeigneten Salz oder in sonstiger Weise plasmolysiert wurde, bei Temperaturen von etwa 35 bis 40° C während 20 bis 30 Stunden erwärmt. Um die Einwirkung der Enzyme zu verbessern, erfolgt ein stufenweiser Zusatz von Säure, beispielsweise Phosphorsäure oder Salzsäure. Dabei hat sich ein pH-Wert von 5 als besonders vorteilhaft erwiesen. Die Temperatur wird dann um etwa 8 bis 15° bis zu 50° C gesteigert und auf dieser Höhe während etwa 20 bis 30 Stunden gehalten. Auf diese Weise ist es möglich, den Stickstoffgehalt bis zu 70% in Aminostickstoff zu überführen. Nach dieser weitgehenden Proteolyse ist eine schonende Trocknung des so hergestellten Produkts nicht nötig. Das Trocknen kann vielmehr auf einem Walzentrockner, also unter Anwendung von mehr als 100° C erfolgen.

Bei Verwendung des so hergestellten Hefepräparates als Nahrungs- und Futtermittel lassen sich die bei Verwendung von Trockenhefe nach den bisherigen Verfahren festgestellten Nachteile völlig vermeiden. Die in der Hefe enthaltenen Nährstoffe werden annähernd völlig ausgenutzt, ohne daß das Auftreten pathogener Bakterien oder ein Phosphorentzug zu befürchten ist.

Die gemäß dieser Arbeitsweise erzielten günstigen Ergebnisse waren umso weniger zu erwarten, als nach den in der Zeitschrift „Fermentforschung" (1934), Bd. 14, S. 325 beschriebenen Versuchen von Haehn und Leopold nach einer 21 tägigen Autolyse bei einer Temperatur von 50 bis 52° erst etwa 50% des Gesamtstickstoffs in löslicher Form übergeführt werden konnten.

Man hat schon vorgeschlagen, Hefe einer Plasmolyse und Autolyse zu unterwerfen, um ihre proteolytischen Enzyme freizulegen und mit diesen das Eiweiß von Sojabohnenmehl oder ähnlicher Produkte abzubauen, wobei gleichzeitig ein gewisser Abbau des Hefeeiweißes stattfindet. Bei diesem Verfahren ergibt sich jedoch nur ein ungenügender Abbau der Eiweißstoffe der Hefe, weil die enzymatische Wirkung sich in erster Linie auf dem Abbau der ganz anders gearteten Eiweißstoffe des Sojabohnenmehls auswirkt, so daß die Einwirkung auf die schwer abzubauenden Eiweißtsoffe der Hefe nur gering ist. Die bei der Verfütterung von Hefe entstehenden Nachteile und Gefahren werden also bei diesem Verfahren nicht ganz vermieden.

Man hat ferner schon den Vorschlag gemacht, Bierhefe in Gegenwart von Kochsalz während 3 bis 20 Tagen einer Autolyse bei Temperaturen, die etwa zwischen 30 und 45° C liegen, zu unterwerfen und anschließend zu filtrieren. Dabei erfolgt zwar in gewissem Umfang ein Abbau der hochmolekularen Eiweißverbindungen der behandelten Bierhefe. Eine volle Ausnutzung der Nährkraft der Hefe wird aber nicht erreicht, weil bei den angewandten Temperaturen ein genügender Abbau nicht erzielt wird und beim Filtrieren die nicht abgebauten Eiweißstoffe völlig verlorengehen. Demgegenüber handelt es sich erfindungsgemäß nicht um die Herstellung eines Hefeextraktes, sondern um ein Verfahren zum Herstellen eines Hefepräparates, das die gesamten Eiweißstoffe der Hefe enthält, ohne daß ein Teil davon durch Filtrieren entfernt werden muß.

Nach einem anderen Vorschlag hat man mit Rohrzucker verflüssigte Hefe während einer Stunde langsam auf 55° C erhitzt

und hierauf etwa eine Stunde auf dieser Temperatur belassen. Dann erfolgt zum Zwecke der Trocknung eine allmähliche Erhitzung auf 100° C. Bei diesem Verfahren findet eine Autolyse also nur während eines Bruchteils der Zeit statt, die gem. dem Verfahren der Erfindung vorgesehen ist. Demgemäß hat sich auch gezeigt, daß ein nennenswerter Abbau der hochmolekularen Eiweißstoffe, der bei dem bekannten Vorschlag auch gar nicht beabsichtigt ist, nicht stattfindet.

Beispiel: 100 kg frische Bäcker-, Bier- oder Futterhefe werden durch Zusatz von 2 kg Kochsalz oder in anderer geeigneter Weise plasmolysiert. Die Temperatur wird hierauf auf 35 bis 40° C gesteigert und diese Temperatur während 24 Stunden eingehalten. Während dieses Zeitraumes erfolgt zur Erhaltung des Säuregrades des Autolysates ein stufenweiser Zusatz von etwa 200 ccm reiner 80%iger Phosphorsäure. Nach 24 Stunden wird die Temperatur nochmals gesteigert und ohne Zusatz von weiterer Säure während 24 Stunden eine um 8 bis 15° bis zu 50° C erhöhte Temperatur eingehalten. Dann erfolgt gegebenenfalls die Trocknung auf einem Walzentrockner.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zum Herstellen eines Hefepräparates, dad. gek., daß die Hefe nach der üblichen Plasmolyse zunächst während etwa 20 bis 30 Stunden auf Temperaturen von 30 bis 40° C und dann während der gleichen Zeitdauer auf um etwa 8 bis 15° bis zu 50° C erhöhten Temperaturen gehalten wird.

Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik sind im Erteilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden:

deutsche Patentschriften . . Nr. 89 819, 172 251, 392 442, 504 816;
USA. Patentschriften . . . Nr. 1 701 081;
französische Patentschriften . Nr. 585 998;
britische Patentschriften . . Nr. 450 529;
Fermentforschung, 14 (1934) S. 325;
Zeitschrift für physiologische Chemie, 104 (1919), S. 114, 229 (1921) S. 205.

1117. Belg. P. 446 524 v. 20. 7. 42 ausg. 7. 5. 43 F. Prior. 6. 5. 42 Société Dizem, Genf. Hefepräparat. Frische Hefe wird mit NaCl oder aminosäurereichen Hydrolysaten von Fleisch, Casein, Gluten, Hefe oder Soja plasmolysiert. Die Masse wird dann mehrere Stunden bei 37° C gehalten und dann auf Walzentrocknern getrocknet.

1118. DRP. 519 588 Société des Produits Alimentaires Azotes in Paris. Verfahren zur Autolyse von Hefe mittels Alkohols. ab 21. 11. 24.

1119. A. P. 2 141 455 v. 18. 7. 35 / 27. 10. 38 Engl. Prior. 21. 7. 34. Charles Weizmann, London. Hefeplasmolysat. Hefe wird mit etwa 10% ihres Gewichts mit Äthylacetat gemischt und der Plasmolyse überlassen. Nach 20 bis 30 Stunden bei 36° wird soviel Trinatriumphosphat zugesetzt, bis ein pH von 6,3 bis 6,6 erreicht ist Das Plasmolysat wird sodann mit proteolytischen Enzymen z. B. Sojamehl, versetzt, um die Eiweißstoffe weitgehend abzubauen. Das Endprodukt kann getrocknet werden und stellt ein hochwertiges Nahrungsmittel dar.

1120. E. P. 450 529 v. 20. 10. 34 / 20. 8. 36 Charles Weizmann, London. Hefeautolysat. Preßhefe wird bei Raumtemperatur unter Zusatz von 5% Äthylacetat und soviel Na_3PO_4 plasmolysiert, daß ein pH von 6,3 bis 6,6 eingehalten wird. Zu dieser Masse wird in Wasser eingeweichtes Sojabohnenmehl hinzugefügt. Nach 6 Tagen bei 36° sind die Eiweißstoffe des Sojabohnenmehls wasserlöslich und 30% davon in Aminosäuren übergeführt worden. Die Masse kann getrocknet werden und stellt ein hochwertiges Nahrungsmittel für alle Zwecke dar. Statt Sojabohnenmehl kann auch Mais- oder Malzmehl verwendet werden.

1121. Holl. P. 67 337 v. 19. 11. 42 ausg. 24. 1. 44 Schwed. Prior. 17. 9. 42 Sven Olaf Rosenqvist u. Bo Stenson, Westerberg, Stockholm. Herstellung von Nahrungsmitteln oder Futtermitteln aus Hefe. Man läßt Hefe, bes. Torulaarten, oder andere auf bei der Sulfitcelluloseherstellung oder der Holzverzuckerung anfallenden Flüssigkeiten wachsen und trennt aus der Hefe dann die aufgenommenen Giftstoffe (As, Pb, Cu, Se, Cd) entweder durch Autolyse (durch starkes Erhitzen) oder durch Plasmolyse (Behandlung mit HCl oder Kochsalz bei 20—70° C). Hierbei findet eine Aufspaltung der Zellmembran statt, wodurch eine Fällung entsteht, die die Giftstoffe, die bis auf unter 3 mg/Liter entfernt werden müssen, mitreißt. Man kann außerdem noch Fällungsmittel für die einzelnen Gifte zusetzen.

1122. Hefeextrakt nach Stern und Backer. Chem.-Ztg. 50. 185. 1928.
Sorgfältig gereinigte und abgepreßte Hefe wird bei Zimmertemperatur mit Hilfe Soxhlet'schen Nährzuckers plasmolysiert. Nach beendigter Plasmolyse wird das Produkt im Vacuum bei

Temperaturen nicht über 60° eingedickt oder völlig getrocknet. Das als Katazyman in den Handel gebrachte Nährpräparat enthält 66% Nährzucker und 33% Hefesubstanz. Statt des Nährzuckers können auch andere natürliche Zucker verwendet werden, worauf bereits Willstätter und Sobotka Am. Pat. 1 538 366 (3. 1. 1929) hinwiesen. Die Zuckerkonzentration muß etwa 60% erreichen, um Plasmolyse hervorzurufen. Durch 1-stündiges Erwärmen auf 55°, daran anschließendes Erhitzen auf 100° und Abkühlen wird die Plasmolyse gefördert. Nach Konzentrieren oder Trocknen kann das wertvolle Präparat unter Umständen auch im Gemisch mit Kakao, Mehl oder andere Substanzen für diätetische oder pharmazeutische Zwecke Verwendung finden. Auch Hefe-Malzkombinationen in flüssiger oder trockner Form dienen dem gleichen Zweck oder auch als Zusätze zu Backwaren.

1123. D R P. 5 0 4 8 1 6 5 3 1/3 Diamalt A.-G., in München (ab 27. 6. 22). Verfahren zur Herstellung eines wohlschmeckenden vitaminreichen Produktes auch ohne Wasserzusatz durch Zucker verflüssigter Hefe, dad. gek., daß man die flüssige Hefe-Zucker-Masse auf etwa 40 bis 60°C erwärmt, einige Stunden, mindestens aber eine Stunde auf dieser Temperatur beläßt, hierauf in bekannter Weise auf 85 bis 110° erhitzt und auf dieser Temperatur wenigstens eine Stunde hält.

1124. D R P. 7 4 0 6 1 4 6a/22$_{06}$ Tropon-Werke Dinklage u. Co. in Köln-Mülheim. Verfahren zur Überführung von Hefeplasmolysaten in eine stabile Trockenform. (v. 18. 5. 31 / 2. 9. 43).

PATENTANSPRUCH: — mittels Zuckern, gek. durch den Zusatz einer der verwendeten Hefemenge entsprechenden 1½ bis 4-fachen Menge an wasserfreier Glukose bei gewöhnlicher Temperatur zur Bindung der im Plasmolysat enthaltenen Wassermenge und zur Adsorption der Wirkstoffe.

1125. D R P. 5 6 0 1 0 4 5 3 1/3 Nährmittelfabrik München GmbH. in Bln.-Charlottenburg. Verfahren zur Herstellung hefehaltiger Nährpräparate. Ausführungsform des Verfahrens nach Patent 494 873, gek., durch die Verwendung einer wasserfreien Mischung von Maltose und Dextrine zur Verflüssigung der Hefe.

1126. D R P. 5 3 4 8 6 6 5 3 1/3 Dieselbe. Ausführungsform des Verfahrens nach Patent 494 873, dad. gek., daß erst nach der Verflüssigung der Hefe mittels Autolyse oder Plasmolyse die Hefe

mit Abbauprodukten der Stärke, wie Maltose, Dextrine oder Gemische aus diesen, versetzt, zur Entwicklung gebracht und gegebenenfalls zum Trocknen eingedampft wird.

1127. D R P. 4 9 4 8 7 3 5 3 1/3 Nährmittelfabrik München GmbH., in Pasing. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g h e f e h a l t i g e r N ä h r p r ä p a r a t e, nach Verflüssigung der Hefe mittels Plasmolyse oder Autolyse, dad. gek., daß sie mit dextrinhaltigen Lösungen eingedampft wird. (ab 17. 1. 24).

1128. E. P. 5 1 6 3 4 3 v. 16. 5. 1938 ausg. 25. 1. 1940 Charles Weizmann, London. H e f e p r ä p a r a t. Bäckereihefe wird mit Fruchtsaftkonzentraten bei 50—60° plasmolysiert und das Produkt anschließend auf 95° und höher erhitzt und gegebenenfalls konzentriert. Zuckerzusatz ist vorgesehen.

1129. H e f e n s u p p e n w ü r z e d u r c h c h e m i s c h e n A b b a u nach Vogel, H. Die Technik der Bierhefeverwertung 1939. S. 87. Zur Hydrolyse dient reine, arsenfreie Salzsäure. Man geht sowohl von frischer, abgepreßter, als auch von getrockneter Hefe aus, in letzterem Falle wird sie vor dem Säurezusatz mit Wasser zu einem dicken Brei verrührt.

Die Hydrolyse erfolgt in heizbaren Kesseln aus Steingut oder Porzellan. Der Kesselinhalt wird solange erhitzt, bis die Hefe fast ganz gelöst ist, wobei zwecks Vermeidung von Wasserverlust der Kessel abzudecken ist.

Nach beendigter Hydrolyse kühlt man auf etwa 50° ab und bringt die Masse in ein zweites etwa doppelt so großes Gefäß, worin man die Säure mit kleinen Portionen homogen pulverisierter Soda neutralisiert. Gründlich Umrühren, Vorsicht vor Überschäumen. Die Neutralisierung ist beendet, wenn mit Lackmus nur ganz schwach rote Färbung angezeigt wird.
Durch Stehenlassen während mehrerer Tage wird geklärt und durch angefeuchtete Leinwandfilter wird im Wasserbad, Dampfkochkessel oder im Vacuum konzentriert. Vor Beendigung des Eindampfens erfolgt Zusatz von Kräuterextrakten. Richtig bereitete Suppenwürze ist völlig klar, dunkelbraun, hat 1,24—1,28° Bé.

Suppenwürzen kommen auch in fast trockner Form als Würfel in den Handel. Zu ihrer Herstellung wird die Würze dicker eingekocht und nach weiterem Kochsalzzusatz in besonderen Trockenschränken zu einer krümeligen Masse getrocknet und in Würfelform gepreßt. Durch geeignete Zusätze lassen sich alle möglichen Geschmacksnuancen erzielen, als solche kommen in Betracht: Mehl, Erbsenmehl, geformte Teigwaren, Trocken-

gemüse, getrocknete und feingeschnittene oder pulverisierte Pilze usw.

1129a. W. Schellens u. Ullmann. Enzykl. d. techn. Chemie. Bd. IX, Wien und Leipzig 2. Aufl. 1932.

1130. DRP. 441 457 Verein d. Spiritusfabrikanten in Deutschland 27. September 1923. Verfahren zur Gewinnung eines bitterstoffreien Hefeextraktes.
Dickbreiige Hefe wird mit soviel Salzsäure versetzt, daß das Gesamtgemisch etwa 5% HCl enthält. Bei Anwendung von Trockenhefe ist zuerst Zusatz der 4-fachen Menge Wasser erforderlich. Das Salzsäuregemisch wird bis zu 4 Tage lang der Hydrolyse bei 35—80° C unterworfen, wobei die günstigsten Bedingungen — kürzere Hydrolyse bei höherer Temperatur, längere bei niedrigerer Temperatur — je nach der Art der Hefe durch Vorversuche zu erproben sind. Nach beendigter Hydrolyse wird filtriert, der Rückstand nachgewaschen und die Filtrate mit Soda neutralisiert. Der Rückstand kann nach Trocknung als Viehfuter dienen. Die Filtrate werden im Vacuum eingedickt.

1131. A. P. 2 190 689 v. 11. 5. 39 ausg. 20. 2. 40 Emulsions Process Corp. N. Y. USA. Herstellung von Hefeplasmolysaten. Akt. Hefe wird in wß. Lösung bei etwa 50° unter hohem Druck mit CO_2 gesättigt. Hierauf wird der Druck plötzlich aufgehoben, wodurch die Zellen platzen und der Zellinhalt frei wird. Vorrichtung.

1132. F. P. 888 038 v. 17. 2. 42 ausg. 30. 11. 43 Henri Charles Germain, Frankreich. Hefepräparat. In 250 g kochendes Wasser mit 8—10% NaCl wird 1 kg Hefe eingerührt. Dann wird mit Wasser auf 1 Liter Flüssigkeit verdünnt und die Masse noch einige Zeit gekocht und dann filtriert. Das Filtrat wird eingedampft und der Rückstand bei etwa 130° getrocknet. (C. 1944 II 283).

1133. Belg. P. 440 040 v. 13. 12. 1940 / Auszug veröff. 23. 8. 41 S. Rosier, Alost. Hefepräparat. Mit kaltem Wasser gewaschene und entbitterte Hefe wird mit Salzen, Gemüsen und Aromastoffen gekocht und eingedampft. Nach Zusatz von Verdickungsmitteln, z. B. Stärke, wird die Masse abgefüllt und im Behälter sterilisiert.

1134. DRP. 738 286 50c v. 16. 11. 40 ausg. 10. 8. 43 Fritz Haffner, Berlin. Verfahren zur Feinstzerkleinerung von in einer Dispersionsflüssigkeit zerzerteiltem, weiter feinst zu zerkleinerndem Gut, beson-

ders Aufschwemmungen tierischer oder pflanzlicher Zellen, besonders in Koll.-Mühlen, dad. gek., daß das Gut zusammen mit der Dispersionsflüssigkeit zum Gefrieren gebracht und darauf die erhaltene feste oder verfestigte Masse in der Feinstzerkleinerungsvorrichtung zweckmäßig unter Aufrechterhaltung der Tieftemperatur des Gutes, vermahlen wird. Das Verfahren ist besonders anwendbar bei der Zerstörung von tierischen und pflanzlichen Zellen, wie z. B. gefrorenen Zellaufschwemmungen z. B. Hefeaufschwemmungen die 10% Hefetrockensubstanz enthalten. Durch den Gefrierprozeß wird die Naßmahlung in eine neue Art von Mahlung übergeführt, bei der die Vorteile der Naßmahlung und der Trockenmahlung gegeben sind.

1135. Gemüse- und Kräuterextrakte für Hefesuppenwürzen. Nach H. Vogel. Technik der Bierhefeverwertung 1939. S. 88/89.

1. Rezept. 40 kg Blumenkohl, 45 kg Sellerie, 30 kg Suppenspargel, 100 kg reife Tomaten, 3 kg Zwiebeln, 2 kg Karotten und etwas Knoblauch, Rosmarin, Petersilie und Majoran werden im Holzbottich zerstampft und mit 25 kg reiner Salzsäure von 20° Bé im Steinzeugkessel langsam erhitzt, bis die Masse sich zu bräunen beginnt. Man hält dann 2 Stunden bei dieser Temperatur, gibt 100 Ltr. Wasser zu, kocht ½ Stunde und neutralisiert mit Soda. Nach Abpressen und Filtrieren dampft man im Wasserbadkessel oder im Vacuum zum dünnen Sirup ein.

2. Rezept. 100 kg reife Tomaten, 15 kg geröstete Zwiebel, 25 kg geröstete Sellerie, 100 g Knoblauch, 5 kg Suppenspargel und 30 kg Kohlblätter werden zerkleinert und mit etwas Thymian, Majoran und Petersilie und unter Zusatz von 30 Ltr. Wasser eine Stunde gut durchgekocht. Man preßt ab, filtriert und dampft zum dünnen Sirup ein.

Auch Liebstöckl ist wegen des fleischbrühartigen Aromas mitzuverwenden.

Von diesen Gemüse und Kräuterextrakten gibt man der aus Hefe hergestellten Würze je nach gewünschtem Geschmack hinzu.

1136. J. Schwytzer. Die Fabrikation pharmazeutischer und chemisch-technischer Produkte. Berlin 1931.

1137. J. König. Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Bd. I. 167. 1932.

1138. Böhmer-Juckenack-Tillmanns, Handbuch der Lebensmittelchemie. 3. 90 J. 1936, G, 1006. 1942.

1139. H. Diller: Hefeextrakte, ihre Herstellung, Untersuchung und Beurteilung. Ausführliche Angaben (Tabelle) über Bierhefe, Melassehefe-, Holzzuckerhefe- und Sulfithefe-Extrakte des Handels mit Mindestanforderungen und Untersuchungsvorschriften. (Z. Unters. Lebensmittel 83, 206—218 März 1942 Berlin, Militärärztl. Akademie).

1140. Chick u. Hume. Trans. Rsg. Soc. Trop. Med. 10. 141, 156, 179. 1917.

1141. H. Drummond. Bioch. J. 11. 255. 1917.

1142. R. F. Williams. J. Bioch. Chem. 38. 465. 1917.

1143. Busch u. Harries. Bioch. J. 28. 664. 1934.

1144. D. K. Miller u C. B. Rhoads. J. exp. Med. 59, 315. 1934.

1145. A. Gourévitsch. C. R. Soc. Biol. 130. 1252. 1939.

1146. Trufanov u. Kirsanova. Ber. d. ges. Physiol. u. exp. Pharm. 125. 367. 1941.

1147. Stepp-Kühnau-Schöder: Die Vitamine, Enke, Stuttgart 1939.

1148. Chr. Bomskov. Methoden der Vitaminforschung. G. Thieme, Leipzig 1935.

1149. F. Schormüller. Z. Unters. Lebensm. 77. 459. 1939.

1150. A. J. Virtanen u. S. v. Hansen. Nature I. 383. 1934.

1151. Trufanov u. Kirsanova. Ber. d. ges. Physiol. u. exp. Pharm. 124. 93 1941.

1152. K. Micko. Z. Unters. Lebensm. 19. 426. 1910; 5. 193. 1902. 6. 781. 1903. 7. 257. 1904; 8. 225, 1905.

1153. F. Schormüller. Z. Unters. Lebensm. 79. 46. 1940.

1154. v. Noorden. Handbuch d. allg. Diätetik 1920.

1155. Fehr. Fleischextrakt u. Hefenextrakt, Dissertation Refer. bei Schülein S. 164.

1156. Th. Sabalitschka. Dtsch. med. Wochenschr. 48, 47, 1922.

1157. W. Weitzel u. M. Winckel. Bücher der Hygiene und Volksernährung 9 Berlin 1932; Chem.-Ztg. 63, 644, 1936.

1158. Illies: Woch. f. Brau. 1934, 4; u. 733.

1159. Lindemann L. Volksernährung 1, 11, 1931.

1160. C. Massatsch. Arch. Pharmaz. „Ber. d. dtsch. Pharmaz.-Ges." 1925, Heft 5.

1161. C. v. Noorden Med. Klinik 30, 26, 1934.

1162. Jung Schweiz. med. Wochenschr. 62. Nr. 19, 1932.

1163. Küster. Biochem. Tagesfragen 1, 1923.

1164. J. Nagai. Pharmaz. Zentralhalle 54, 314, 1924.

1165. A. Juckenack. Die Volksernährung 6, 1923.

1166. F. Steinitzer. Z. f. Volksernährung 14, 1935.

1167. Glanzmann bei Buricka-Stepp, Ergebnisse der Vitamin- und Hormonforschung 1938.

1168. v. Noorden. Z. Ernährung 7. 1923

1169. Puglierse u. Clerici. Quad. Nutrig. 3. 93. 1936.

1170. E. Caserio: Fleisch- und Hefeextrakte (Vgl. C. 1935 I. 1632). Zurückweisung von Angriffen RICORDIS (C. 1935 II. 614) und Richtigstellung von Irrtümern. Näheres im Original. (Ind. ital. Conserve aliment. 10. 129—30, 1935, Pavia).

1171. R. M. Lefèvre: Die Bierhefe und ihre Verwertung in der Lebensmittelindustrie. Vf. beschreibt die Technik der Gewinnung von Bierhefe für Nährzwecke, ihre Entbitterung und Umwandlung in Hefeextrakt. (Chim. et. Ind. 49. 242—48 Mai 1943). (C. 44 I. 192).

1172. Zdenko Zachystal: Neue Wege zur Verwertung der Brauereihefe. Allgemeine Angaben über Vorschläge zur Hefeverwertung. Hefextrakt, Vitamin-, Hormon-, Futtermittel usw. Gewinnung, Besprechung des Tschech. P. 53 270, C. 1937 I. 1981. (Böhm. Bierbrauer 65, 2—3, 5. 1. 1938).

1173. H. Jentgen. Die Phrixwerke A.-G. und ihre Forschungsinstitute u. a. Die Herstellung von Hefepräparaten. (Jentgen's Kunstseide und Zellwolle 23, 338 ff 1941).

1174. Herstellen von Hefepräparaten. Chem. Ztrlbl. 1942, Bd. I, S. 437, 822, 1570. Bd. II, S. 2653.

1175. D. C. Engel. Dtsch. med. Wochschr. 52. 67. 1926.

1176. Th. Sabalitschka. Dtsch. med. Wochschr. 52. 1857. 1826.

1177. M. Rubner u. A. Schittenhelm. Dtsch. med. Wochschr. 52. 2065. 1926 Bioch. Z. 180. 426. 1927.

1178. Schittenhelm, Massatsch u. Warnat. Bioch. Z. 180. 454. 1927.

1179. Belg. P. 451 149 v. 18. 6. 43 Schweiz. Prior. C. Blancpain, Freiburg, Schweiz. Nährmittel. Hefeplasmolysat wird mit Mehl oder Stärke oder gegebenenfalls mit Fett oder tierischen oder vegetabilischen Stoffen vermischt und auf 105° erwärmt. Das Produkt kann auch als Brotaufstrich verwendet werden.

1180. Belg. P. 439 381 v. 27.9.40 / Auszug veröff. 29.11.41 F. Rosier. Alost, Hefepräparatherstellung. Teilweise durch Erwärmen auf 35° bis auf 6 bis 12% Wassergehalt getrocknete Hefe wird mit Kohlehydraten, Vitaminen und Diastase, besonders Stärke und Malzmehl, gemischt.

1181. F. P. 873 996 v. 13.4.41 / 24.7.42 Belg. Prior, 17.9.40 Soc. An. des Produits Alimentaires „Sopra" Belgien. Trokkenhefepräparate bestehend aus bei etwa 35° auf 6 bis 12% Wassergehalt getrockneter Hefe, der Kohlehydrate, Vitamine, Mineralsalze oder Diastase, z. B. Malzmehl, zugemischt sind.

1182. It. P. 380 181 v. 6.7.38 Carla Codacci, Mailand. Nahrungsmittel aus Batatenstärke und Bierhefe, (1,5 bis 2%) das nach der Mischung 10 bis 20 Minuten am Ofen getrocknet wird. Das Produkt kann auch zu Nudeln u. dgl. verarbeitet werden.

1183. Alter: Zur Ergänzung der Ernährung. Hinweis auf Weizenkeimmehl und Trockenhefe als wertvolle Produkte bes. hinsichtlich ihres Gehaltes an Protein, Mineralstoffen und Vitaminen mit praktischen Ratschlägen und Rezepten. (Münchn. med. Wschr. 88. 183—194 14.2.1941).

1184. A. P. 2 031 724 v. 13.2.33 / 25.2.36 Kitchen Art. Foods Inc., Chicago. Hefepräparat. Man vermischt ohne Anwendung von Wärme trockene Hefe mit Zucker, einem Speisefett, Stärke, Milchpulver und einer geringen Menge Glycerin als Weichhaltungsmittel.

1185. A. P. 2 120 410 v. 19.10.36 / 14.6.38 Kabashiki Kaisha Wakamoto Honpo Eiyo To Ikuji No Kai, Tokio, Japan. Leberöl enthaltendes Hefenährmittel. 100 g entfettetes Sojamehl wird mit 30 g Leberöl getränkt, mit 20 g Zucker, 50 g Wasser und 10 g Hefe bei 50—60° verflüssigt, mit 200 g bei 80—100° getrockneter Hefe gemischt und getrocknet.

1186. E. P. 451 089 v. 23.1.36 / 27.8.36 Irische Prior. 25.4.35. Arthur Guinnes Son u. Co. Ltd. London usw. Nährmittel. Bierhefe wird verflüssigt, peptonisiert und mit einem natürlichen Nahrungsmittel, z B. Molke (zweckmäßig vorher durch Erhitzen entgast), vermischt. Dann wird die Masse verdünnt, zentrifugiert und filtriert. Den Extrakt reinigt man mit akt. Kohle o. dgl. und unterwirft ihn nochmals einer Zentrifugierung und Filtrierung. Schließlich dickt man ihn im Vacuum ein.

1187. A. P. 2 235 613 v. 6. 7. 39 ausg. 18. 3. 41 William P. M. Grelck, Baltimore Md. USA. Milchhefeerzeugnis. Fettfreie Milch wird mit Lactohefen bis zu 1% Milchsäuregehalt vergoren und durch Zusatz ober- oder untergäriger Bierhefe auf 12% Trockensubstanzgehalt gebracht, welcher durch Eindampfen im Vacuum auf 36% erhöht wird.

1188. D R P. 686 501 53e v. 21. 8. 38 / 11. 1. 40 Georg R. Brütting, München und Otto Neumayer, Kaufbeuren. Herstellung leicht löslicher Trockenmilchpräparate durch einen Hefezusatz, dad. gek., daß der Milch unmittelbar vor dem Trocknen bei etwa 90° untergärige Bierhefe zugesetzt wird. Geeignet zur Herstellung von Schokolade, Wurst- und Speisewürzen, eines Klebers als Zusatz zum Mehl.

1189. A. P. 1 908 512 v. 13. 7. 31 / 9. 5. 33 Arthur G. Weideman, New York, USA. Käseartiges Produkt aus Hefe. Das Produkt besteht aus selbstverdauter Hefe und Vollmilchpulver und besitzt ein pH von über 5 bis über 7.

1190. Sauerbruch u. Herrmannsdorfer. Prakt Anl. z. kochsalzfreier Ernährung Tuberkuloser. Leipzig 1929.

1191. Reitlinger. München. med. Wch. 77. 44. 1930.

1192. Manke. Med. Welt 9 1183, 1933.

1193. Jung. Vortrag Zentral-Krippenverein, 6. Mai 1933 in Glarus.

1194. E. P. 478 570 v. 16. 7. 36 u. 30. 6. 37 ausg. 17. 2. 38 Charles Weizmann, London. Hefeeiweißpräparate. Pflanzliche eiweißhaltige Rohstoffe werden nach Aufschluß im Autoklaven mit Hefeautolysat versetzt zum Eiweißabbau. Z. B. wird zweckmäßig entöltes Sojamehl (100 g) mit 1 Liter Wasser, das 1% H_3PO_4 enthält etwa 2 Stunden auf 100° erhitzt. Das erhaltene Zentrifugat enthält 65% des ursprünglichen Eiweißes. Nach dem Anstellen der Masse auf das für Enzymwirkung optimale pH wird Hefeautolysat zugesetzt und 24 Stunden einwirken gelassen. Das Eiweiß liegt im Endergebnis dann in löslicher Form vor und enthält z. B. 35% Amino-N. Das Produkt ist geeignet für medizinische Zwecke und als Nahrungsmittel.

1195. H. H. Strain. Enzymologia. 7. 133. 1939.

1196. Hefenährpräparate aus Hefeextrakt und Casein. Aktiebolaget. Stockholm, Schwed. Pat. 71 075 (1928). Hefe wird mit Salzsäure bei 96° verhältnismäßig lange hydrolysiert, mit Soda auf pH 5,8 neutralisiert und mit Wasser auf

etwa 35% Extraktgehalt gebracht. Casein in verd. Salzsäure gelöst, wird mit Soda ebenfalls neutralisiert, eingeengt und mit dem Hefeextrakt zusammengegeben.

1197. Belg. P. 434 032 v. 27. 4. 39, Auszug veröff. 21. 11. 39. Soc. an. Scheldemolens St. Amands. Hefepräparat, bestehend aus bestrahlter Hefe und Glutin.

1198. Belg. P. 435 518 v. 19. 7. 39 ausg. 29. 2. 40 Dieselbe. Bestehend aus getrockneter und gereinigter Bierhefe und Mehl, dem noch Vitamin enthaltende Stoffe zugesetzt sein können.

1199. A. P. 1 991 629 1. 11. 32 ausg. 19. 2. 35 Henry Rilay, Kearny, N. Y. USA. Herstellung von Trockenhefe. 1—1,5 (Unzen) $CaSO_4$ oder $MgCO_3$ werden mit 4—5 Ltr. Wasser verrührt und zu einer stark lufthaltigen Paste geschlagen. Diese Masse wird sodann mit 1 pound Hefe und 5 Unzen Wasser innig vermischt und nach Zusatz von 8 Unzen Mehl geformt und getrocknet. Gegebenenfalls erfolgt Zusatz von Schokolade oder Trockenmilch.

1200. E. P. 529 775 v. 16. 5. 39 / 26. 12. 40 Charles Weizmann, London. Herstellung von Nahrungsmitteln unter Verwendung von Hefeautolysaten oder Hefeplasmolysaten nach den Grundregeln der E. PP. 450 529 (C. 1936, II. 2818) und 509 495 (C. 1940 I. 4028). Als Ausgangsstoff dient vor allem zerkleinertes, sterilisiertes und pasteurisiertes Fleisch, das nach Einwirkung von Papain oder Bromelin dem Eiweißabbau der proteolytischen Enzyme von Hefeplasmolysaten ausgesetzt wird.

1201. DRP. 490 184 6a/18 Verfahren zur Herstellung haltbarer Hefepräparate (ab 22. 7. 26) nach Patent 343 138, dad. gek., daß statt der Früchte irgendwelche andere zuckerhaltige oder zuckerhaltig gemachte pflanzliche Stoffe, sowie aus solchen, etwa aus Getreidefrucht entstandene Produkte mit Hefekulturen behandelt werden.

1202. A. P. 2 235 614 v. 6. 7. 39 ausg. 18. 3. 41 William P. M. Grelck, Baltimore Md. Hefepräparat. Ober- oder untergärige Hefe mit n. Hefenbitterstoffgehalt wird bis zum Koagulieren des Zelleiweißes erhitzt, dann in einem Tank bei n. Temp. 1—3 Tage gelagert. Hierauf wird die überstehende Flüssigkeit abgelassen und die verbleibende Hefemasse im Vacuum auf etwa 44% Trockensubstanz eingedampft.

1203. A. P. 2 235 827 v. 23. 3. 35 / 25. 3. 41 Vegex Inc. N. Y. Vitamin B_1 und B_2-haltiges Hefepräparat in

Sirupform. Brauereitrockenhefe wird in Gegenwart von Zucker und proteolytischen Enzymen, z. B. Papain in wäßriger Lösung der Einwirkung frischer Preßhefe unterworfen. Nach dem Erhitzen auf 20—100° wird die Masse im Vacuum auf etwa 80% Trockensubstanz eingedampft.

1204. Schweiz. P. 223 063 v. 18. 10. 40 / 16. 11. 42. Paul Löwenbach, Zürich. Hefepräparat. Ein aus Hefe, (Hefeplasmolysat) oder unter Hefezusatz hergestelltes Nahrungsmittel wird in Därme od. dgl. gefüllt und dann in üblicher Weise geräuchert, oder der Rauch wird in die Masse eingeleitet.

1205. F. P. 877 764 v. 17. 12. 41 Morazin, Frankreich. Nahrungsmittel, bestehend aus annähernd gleichen Teilen Trockenhefe und Kleie, dem Selleriesalz und andere Würzstoffe zugesetzt sind.

1206. Belg. P. 439 823 v. 11. 11. 40 / 15. 7. 41 Hefepräparat, bestehend aus Hefe, der Stärkungs-, Bereicherungs- oder Anreicherungsmittel einverleibt sind. M. Bovens.

1207. Belg. P. 449 315 v. 22. 2. 43 D. Prior. 17. 1. 42 W. Bürkle, Stuttgart. Herstellung von Hefepräparaten. Pflanzliche Stoffe, die geeignet sind, Geruch und Geschmack der Hefe zu verbessern, werden in Wasser aufgeschlemmt und hierin wird die Hefe einige Zeit belassen.

1208. F. P. 800 324 v. 9. 435 / 2. 7. 36 Tschech. Prior. 9. 5. 34. A. Kroulik, Tsch. Verfestigen von wässerigen, aromatischen Stoffen, Extrakten u. dgl. Man verrührt die wässerigen Produkte, z. B. Tee- oder Kaffeeextrakte, Fruchtmassen, Blut, Yoghurt, Bakterienkulturen oder Hefepräparate, mit Anhydriden geeigneter Zucker, vorzugsweise Milchzuckeranhydrid. Nach Verfestigen formt man die Masse zweckmäßig zu Würfeln und überzieht sie zwecks Erhaltung des Aromas mit Zucker, Agar-Agar o. dgl.

1209. A. P. 1 893 152 v. 3. 3. 31 / 3. 1. 33 Standard Brands Inc. N. Y. Gewinnung von Hefe. Nach dem Verfahren gewinnt man eine nicht gärungsfähige Hefe mit allen Eigenschaften einer normalen Hefe durch Zusatz von Äthylenchlorhydrin (0,01 bis 0,03%) zur Nährlösung. Durch geeignete Behandlung läßt sich aus dieser Hefe wieder eine solche mit normaler Gärkraft erzeugen. Die Hefe mit gehemmter Gärfähigkeit dient als eiweißreicher Zusatz zu Nahrungsmitteln und Getränken.

1210. DRP. 534 866 Nährmittelfabrik München G. m. b. H., in Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur

Herstellung hefehaltiger Nährprodukte. Zusatz zum DRP. 494 873 (ab 11. 6. 25).

1211. F. P. 883 029 v. 10. 6. 42 ausg. 22. 6. 43 Arpad de Wieswinszki, Frankreich. Hefepräparat Brauereihefe wird mit Wasser gewaschen, mit NaOh behandelt und nochmals gewaschen. Sodann erfolgt Einsaat von Bac. Delbrücki, Penicillium glaucum und Lagerung bei 40° während 48 Stunden vor dem Verbrauch. Geschmacksverbesserung.

1212. Belg. P. 449 316 v. 22. 2. 43 D. Prior. 17. 1. 42 Bürkle, Stuttgart. Herstellung von Hefeemulsionen. Eine 30%ige Hefesuspension wird unter Rühren mit einer Emulsion von Pflanzenstoffen behandelt. Hierbei wird in mehreren Phasen die Temperatur erhöht und gegebenenfalls einige Zeit gehalten.

1213. Völtz, Dietrich u. Deutschland. Landwirtschaft. 36. 1. 1913.

1214. Poelt. Prakt. Blatt f. Pfl.-bau u. Pfl.-schutz. 13. Heft 2. 1935.

1215. Scheunert. Handb. d. Lebensmittelchem. von Tillmanns, Böhmer u. Juckenack 1. 879. 1933.

1216. F. Honcamp, M. Popp u. S. Volkard, Landw. Versuchsstat. 63. 263 — 1805.

1217. O. Kallner, Dtsch. landw. Presse 37. 645. 1910.

1218. Voeltz u. Baudrexel. Bioch. Z. 30. 457; 31. 355. 1811.

1219. Voeltz. Landw. Jahrb. f. Wisschft. u. Landwirtschaft. 22. 193. 1912.

1220. M. Rubner. Münch. med. Wochschrft. 1918. Nr. 18.

1221. E. T. Halnan. Minist. agric. Lond. 30. 960. 1924.

1222. R. T. Smith. Bull. Wash. agr. Exp. Stat. Nr. 187. 33 1924.

1223. W. F. J. Edwards u. G. A. Brown Quart. Bull. Mich. Agr. Exp. Stat. 8. 76. 1925.

1224. H. A. Weaver Bull. Mv. Agr. Exp. Res. Stat. Nr. 228. 1925.

1225. C. L. Shrewsburg, C. M. Vestal u. S. M Hauge. J. Agric. Res. 44. 267. 1932.

1226. E. A. Livesay u. E. C. Stillwell, Bull. West-Virg. Agr. Exp. Nr. 213. 1928.

1227. C. C. Culbertson u. B. H. Thomas. Rep. Agr. Res. Jowa State Coll. 32, 1. 1933.

1228. R. Brande u. A. S. Foot. Journ. Ministry Agr. 47. 201. 1840.

1229. W. S. Loeffel. Proc. Amer. Soc. Prod. 1937, 110.

1230. D. Czadek. Wien. landw. Ztg. 6. 2. 1928.

1231. Blisset u. Golding. Bioch. J. 25. 349. 1931.

1232. T. F. Macrae, M. M. El-Sadr. u. K. C. Sellers Bioch. J. 36. 460 1942.

1233. R. Gärtner u. U. Göde. Landw. Jb. 75. 351. 1932.

1234. R. Gärtner. Schweinezücht. 44. 402. 1937.

1235. S. Hoffmann. Jahrber. A. Landw. Schule Stricksdorf 1932.

1236. K. Steinbach. Schweinezücht. 44. 567. 1937.

1236a. v. Grafenstein. Wochschr. Landw. Ver. u. B. 38. 1930.

1237. H. Barton, A. R. Ness u. F. W. Crampton. Techn. Bull. Macdonald Agr. Z. Coel. 1926. Nr. 3.

1238. R. Poelt. Wochbl. landw. Ver. Bay. 27. 1929. 29. 1931.

1239. Kroon. (Utrecht) Tydschr. Diersgeneesk. 57. 1002. 1930.

1240. F. Kieferle u. F. Dusch. Milch. Forsch. 13. 144. 1932.

1241. G. Fingerling u. F. Honcamp. Landw. Versuchsstat. 118. 263. 1934.

1242. H. Bünger, H. A. Werner, J. Schultz und J. Kesselring: Fütterungsversuche mit Holzzuckerhefe an Milchkühe. In einem Fütterungsversuch mit 10 Milchkühen wurde nach kurzer Eingewöhnung die Holzzuckerhefe von den Kühen gut genommen und wirkte auf Bekömmlichkeit und Wohlbefinden nicht nachteilig. Auf Milchertrag wirkte 1,7 kg Holzzuckerhefe mindestens ebenso günstig wie 1,5 kg Sojaextraktschrot. Der Milchertrag erfuhr eine Steigerung von 0,2 kg je Kuh und Tag, der Fettgehalt der Milch blieb unverändert. Auf das Körpergewicht wirkte Holzzuckerhefe nicht so günstig wie das Sojaextraktionsschrot. (Landwirtsch. Versuchsstation 121, 197—206 1934, Preußische Versuchs- und Forschungsanstalt f. Milchwirtschaft).

1243. W. Kirsch und E. Wenck: Fütterungsversuche mit Holzzuckerhefe an Milchvieh. Bei Ersatz von je 2 kg Sojabohnenschrot durch 2,185 kg Holzzuckerhefe in der Futterration von 6 Milchkühen hatte die Holzzuckerhefe mindestens die gleiche Wirkung auf den Milchertrag. (Steigerung je Kuh und Tag um 0,2 kg). Der Fettgehalt wurde etwas erhöht. Die Holzzuckerhefe wurde nach kurzer Gewöhnung von allen Tieren gern genommen. (Landwirtschaftl. Versuchsstation 121, 207—14, Königsberg).

1244. K. Richter und J. Herbst: Die Einwirkung der Verfütterung von Holzzuckerhefe im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot auf Menge und Fettgehalt der Milch von Kühen. Der vorliegende Versuch mit 10 Milchkühen ergab, daß es möglich war, 52% des Eiweißbedarfes von Kühen mit hoher Milchleistung durch entsprechende Mengen von Holzzuckerhefe mit 36,1% verdaulichem Eiweiß voll zu decken, (Landwirtsch. Versuchsstation 121, 215—21, 1934, Forschungsanstalt Tschechnitz, Kr. Breslau).

1245. H. Bünger. Landw. Versuchsstat. 121. 191. 1934.

1246. K. Richter und H. Brüggemann: Der Futterwert von Holzzuckerhefe. Bei Fütterungsversuchen mit 2 Holzzuckerhefen fand sich beim Schwein (Wiederkäuer) in der Trockenmasse im Mittel verdauliches Rohprotein 47,3 (46,7), verdauliches Reineiweiß 42,8 (40,2)%, Stärkewert 76,7 (77,1).
Der Gehalt an verdaulichem Reineiweiß, daß für die Beurteilung des Futterwertes ausschlaggebend ist, liegt höher als nach früheren Versuchen. Hiernach gehört Holzzuckerhefe nach dem Verfahren FINK—LECHNER zu den hochwertigen Eiweißfuttermitteln. (Biedermann's Zbl. Agric. Chem. ration. Landwirtsch. Betriebe Abt. B, Tierernährung 9, 95—105, 1937 Kraftborn b. Breslau).

1247. F. M. Kuen u. K. Püringer. Bioch. Z. 271. 152. 1934.

1248. K. Richter u. R. Ehinger: Der Futterwert von Sulfitablaugehefe. Die verdaulichen Nährstoffe wurden am Schwein (Wiederkäuer) wie folgt ermittelt: Rohprotein 35,9 (39,0); Reineiweiß 31,8 (34,0); N-freie Extraktstoffe 21,5 (12,7); Stärkewert (49,1); Gesamtnährstoffe 57,4. Getrocknete Sulfitablaugehefe ist hiermit ein Futtermittel mit hohem Gehalt an Roh- und Reineiweiß. (Z. Tierernäh. Futtermittelkunde 1, 235—40, 1938, Kraftborn b. Breslau).

1249. H. Riczka u. H. Gafert. Z. f. Tierernährg. 6. 79. 1941.

1250. A. Scheunert. Z. f. Tierernährg. 13. 3. 29. 1941.

1251. E. Mangold, A. Columbus u. H. Hock. Biedermanns Zbl. II. 357. 1939.

1252. E. Hupka. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 49. 627. 1941.

1253. Bünger, Schultz und Augustin: Fütterungsversuche mit Holzzuckerhefe an Mastschweinen. Bei einem Versuch verwendete Holzzuckerhefe enthielt 41—43% verdauliches Eiweiß und hatte einen

Stärkewert von 67 kg. Ersatz der Hälfte von Fischmehl durch die gleiche Menge Holzzuckerhefe war auf Freßlust, Zunahme und Futterverwertung ohne Einfluß. Der vollständige Ersatz des Fischmehls durch Holzzuckerhefe bewährt sich nicht (Biedermann's Ztbl. 8. 600. 1936. usw. — Kiel, Preußische Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft).

1254. H. Bünger, E. Fissner u. W. Harre: Fütterungsversuche mit Holzzuckerhefe an Mastschweinen. Die Verabreichung des Eiweißfutters ausschließlich in Form von Holzzuckerhefe mit 39% verdaulichem Eiweiß und 44% Gesamtnährstoffgehalt brachte im Anfang der Mast geringere Zunahme als die Verfütterung von tierischem Eiweiß in Form von Fischmehl. Bei den größer werdenden Schweinen glichen sich die Zunahmen aber fast völlig aus. (Biedermann Zbl. usw. 11. 147—53).

1255. H. Bünger: Fütterungsversuche mit Holzzuckerhefe an Mastschweinen. (unter Mitarbeit K. Richter, H. Brüggemann, J. Schultz und H. Augustin.) Versuche ergaben, daß Holzzuckerhefe mindestens ½ der sonst üblichen tierischen Eiweißfuttermittel in der Schweinemast ersetzen kann. Entwicklung der Schweine und Futterverwertung sind die gleichen wie bei reiner Fischmehlfütterung. Die Verwendbarkeit der Holzzuckerhefe als alleiniges Eiweißfutter scheint noch fraglich. (Biedermann's Ztbl. Agric. Chem. ration. Landwirtsch. Betriebe Abt. B. Tierernährung 8, 594—96 1936, Kiel).

1256. K. Richter und H. Brüggemann: Schweinemastversuch mit Holzzuckerhefe als Eiweißfutter im Vergleich zu Fischmehl. Holzzuckerhefe ist geeignet als Eiweißfutter für Schweine. Das Eiweiß darin war von hoher biologischer Wertigkeit. (Biedermann's Ztbl. usw. 8. 597. 1936).

1257. K. Richter u. H. Brüggemann: Schweinemastversuch mit Holzzuckerhefe als Eiweißfutter im Vergleich zu Fischmehl. II. Mitt. (I. vgl. C. 1937 I 1825). Ein Versuch ergab, daß Holzzuckerhefe ein wertvolles Eiweißfutter für Schweine ist, das selbst bei einseitiger Verabreichung einen genügenden Masterfolg bewirkte. Empfehlenswert ist Verfütterung in Gemeinschaft mit tierischen Eiweißträgern. (Biedermanns Ztbl. Agric.-Chemie ration. Landwirtsch. Betrieb Abtl. B. 11. 154—56. 1939. Kraftborn bei Breslau).

1258. H. Bünger: Fütterungsversuche mit Holzzuckerhefe an Mastschweinen. Zusammenfassender Bericht. Der Ersatz der Hälfte des Fischmehls durch Holzzuckerhefe gibt die gleichen Zunahmen, als wenn nur Fischmehl verfüttert wird. (Biedermann's Ztbl. Agric. Chem. ration. Landwirtsch. Betrieb Abtlg. B 11, 157—61. 1939, Kiel).

1259. F. Mangold, A. Columbus u. F. Peham. Biedermann's Ztbl. 13. 189. 1941.

1260. F. Crasemann u. A. Tscherniak. Z. Tierernährg. 3. 6. 1939.

1261. A. Lund. Nord. Jordbrugsforst. 5. 159. 1940.

1262. Joel Axelsson: Der Wert der getrockneten Hefe bei der Ernährung der Haustiere. Vf. bespricht die in letzter Zeit durchgeführten Versuche zur Herstellung, Zusammensetzung, Bestimmung der Verdaulichkeit, Nährwert und die Anwendungsmöglichkeiten der Futterhefe. Brauerei- und Holzzuckerhefe haben praktisch dieselben Nährwerte sowohl für Wiederkäuer als auch für Schweine, während die aus Sulfitablauge gewonnene Hefe geringwertiger ist. Getrocknete Hefe aus der Brauerei oder von der Holzzuckerfabrikation bildet somit sowohl betreffs Energie als auch Proteingehalt ein stark konzentriertes Futtermittel, und ist geeignet zur Verbesserung geringwertigen Futters. (Tabellen). (Kungl. Landbruksakad. Tids kr. 80. 161—71. 1941).

1263. L. Broman. cit. n. Pap. Fabr. 5. 106. 1941.

1264. F. H. T. Jukes. Amer. Brewer. 74. 40. 1941.

1265. J. C. Somogyi u. S. Widmer. Tierw. 27. 1. 1942.

1266. R. A. Russel u. F. J. Nasset. J. Nutrition 22. 887. 1941.

1267. H. Claassen: Über den Wert der Holzzuckerhefe als Futtermittel. (Z. Spiritus-Ind. 57. 134, 7. 6. 34).

1268. H. Claassen: Über Futterhefe aus Holzzucker. Vortrag über Ausbeuten und Wirtschaftlichkeit der Futterhefeerzeugung aus Holzzucker, wonach Futterhefe sich 5 bis 6-mal teurer stellt als eiweißreiche Ölkuchenmehle. Z. Spiritus-Ind. 57. 159; Ztbl. Zuckerind. 42. 612—13, 28.

1269. H. Fink und K. Göpp: Zur Verwertung der Bierhefe. Besprechung des Futterhefenproblems. Literaturzusammenstellung und ausführliche Angaben über die Verfütterung von getrockneter Bierhefe an verschiedene Tiere. Tab. (Tages-Ztg. Brauerei 35, 209—12 6. 4. 37).

1270. C. M. Mc. Cay: Die Anwendung von Trockenhefe bei Unterernährung. Für unterernährte Haustiere wird Beifütterung von Trockenhefe, die reich an Proteinen und Vitaminen ist, empfohlen. (Cornell Vetinarian 31, 17—18, Jan. 1941. Ithaca-Univ.).

1271. DRP. 723 600 53g v. 25. 6. 40 ausg. 7. 8. 42 Georg Weck, Zeulenroda. Herstellung von Futtermitteln aus Abfallhefen von Brauereien, Keltereien u. dgl. unter Zusatz von Endmehlen und Futtergetreideschroten, dad. gek., daß diese nassen Abfallhefen abgetötet, in schlammiger Form mit den genannten Mehlprodukten vermischt werden, worauf das Gemisch unter Zusatz von lebender Hefe zu einem Teig verarbeitet wird, der den bekannten Gärungsprozeß durchmacht und dann dem bekannten Backprozeß unterworfen wird. Das erhaltene Produkt kann noch grob zerkleinert, einem zweiten Back- oder Dörrprozeß unterworfen und nochmals zerkleinert werden.

1272. DRP. 691 911 53g v. 25. 6. 37 ausg. 7. 6. 40. Ludwig Gustav Wilkening, Hannover. Hefehaltige Futtermittel werden hergestellt, indem feste pflanzliche Stoffe, wie ausgelaugte Rübenschnitzel, Trester, Streu-Kartoffelflocken u. dgl. mittels mit Hefe beimpfter Zuckerlösung bis zur nur teilweisen Bedeckung unterschichtet und die nicht bedeckten Stoffe durch den Gärschaum unter Belüften dauernd benetzt werden, worauf nach teilweiser oder völliger Vergärung des Zuckers die Flüssigkeit von den hefebeladenen Stoffen abgezogen wird und Letztere getrocknet werden. Die aus der Flüssigkeit durch Schleudern oder dgl. gewonnene Hefe wird mit den pflanzlichen Stoffen vermischt. Es wird ein Futtermittel mit einem zusätzlichen Eiweißgehalt von 20—25% gewonnen.

1273. DRP. 693 040 53g v. 8. 5. 38 ausg. 1. 7, 40 Zusatz zu DRP. 691 911. Ludwig Gustav Wilkening, Hannover. Hefehaltige Futtermittel. Die nach DRP. 691 911 erhaltenen hefebeladenen pflanzlichen Stoffe werden nach Abzug der Gärflüssigkeit bei unterhalb des Kp. des Alkohols liegenden Temperaturen z. B. bei etwa 50°, unter Durchleiten von Warmluft getrocknet und die abziehenden Wrasen unter Gewinnung des darin erhaltenen Alkohols kondensiert.

1274. Volkmann. Zucht u. Sport, 15. Apr. 1933.

1275. Göpp. Tagesz. f. Brau. 30. 3. 1928. 1930.

1276. Haehn. Tagesz. f. Brau. 275. 1934.

1277. Bickel. Med. Klin. 17. Juli 1925.
1278. Schieroni u. Vianello. Biochim. Terap. sperim. 18 146. 1931.
1279. Schaumann. Arch. Schiffs: Trop. Hyg. 6. Juli 1914.
1280. Karr. J. biol Chem. 44. 255. 1920.
1281. Carrison. Indian. J. med. res. 7. 167. 1919.
1282. Kirsch. Dtsch. Landw. Presse 59. 242. 1932.
1283. Bendinger u. Rshanitzina Tierarzt.-Rundsch. 12. 191. 1935.
1284. H. Haehn. Tagesztg. f. Brau. 275. 1934.
1285. v. Euler. Svenska Bryggaref. Monatsbl. 49. 385. 1934.
1286. Scheunert u. Schmidt-Hoensdorf. Der Zool. Garten 8. 113. 1936.
1287. Scheunert. Der Zool. Garten 6. 182. 1933.
1288. Andersen. Frankf. Ztg. Nr. 192. 1925.
1289. M. Zaradowsky, S. Lepsky, A. Kraschennikowa u. E. Dimitriewa. Probl. d. Tierz. 2. Nr. 5. 1933.
1290. Lepsky. Z. f. Zücht. Reihe B. Tierzucht u. Zücht. Biol. 26. 237 1933.
1291. Bomskow. Meth. der Vitaminforsch. Berlin 1935. 187 u. 165.
1292. Ottar Rygh: Bierhefe als Futtermittel und Vitaminquelle, insbesondere für Federvieh. Nach einem Überblick über die in der Hefe enthaltenen wertvollen Nährstoffe wird ein Verfahren angegeben, mit dessen Hilfe es gelingt, die Hefe ohne Trocknungsprozeß haltbar zu machen. Ein Zusatz von 20 Nipakombin (Mischung der Na-Salze des Äthyl- und Propylesters der p-Oxybenzoesäure) erweist sich als brauchbar. 2% dieses Hefepräparates werden der n. Kost von Hühner und Küken mit bestem Erfolg zugesetzt. (Svenska Bryggarefören Monatsbl. 53. 533—39. Dez. 1938).
1293. E. P. 449 888 v. 29. 9. 34 / 6. 8. 36 Standard Brands Incorp. N. Y. USA. Hühnerfutter erhält einen Zusatz von 0,5 bis 6,5%, insbesondere 1% bestrahlter Hefe. Die erzielten Hühnereier sollen einen besonders hohen Gehalt an Vitamin D enthalten.
1294. Elvehjem u. Mitarb. J. Biol. Chem. 99. 295. 1932.
1295. Jukes. J. biol. Chem. 129. 225. 1939 u. 133. 631. 1940.
1296. Dameshek u. Myerson. Amer. J. med. Sci. 199. 518. 1940.

1297. Williams u. Watermann. Proc. Soc. exp. Biol. Med. 25. 1. 1927; J. biol. Chem. 78. 311. 1928. 87. 559. 1930.
1298. Man. Konaria. 11. 1932. 32. 1932.
1299. Goetze. Deutsch. Imkerführer 11. 9. 1937.
1300. M. H. Haydaks. J. ecom. Entomol. 29. 87. 1936.
1301. Weitzel Das Rätsel des Pflanzenblutes 1930. 29.
1302. Gaschott u. Probst. Int. Rev. Hydrobiol. u. Hydrograph. 26. Heft 3/4. 1932.
1303. Bomskov. Method. d. Vitaminf. Berlin 1935. 187.
1304. L. Scheuring: Herstellung von Futterhefen aus Sulfitablaugen. Bemerkungen zu Fink und Lechner (vgl. C. 1937 I 2484). Nach Fütterung von Forellen mit sogenannter Sprithefe, bestehend aus lufttrockener Schlempe aus der Sulfitspritbereitung traten hohe Verluste durch Verenden der Fische ein, die Vf. auf Gehalt an Schwermetallen, bes. an Pb (0,05—0,17% der Hefetrockensubstanz) zurückführt. Auch As, Cu, Fe, Ca, Sr und Mg waren vorhanden. (Angew. Chem. 50. 51 2. 1. 1937 München Univ.).
1305. Poelt. Wochenbl. landw. Ver. in Bayern 27. 1929; 29. 1930, 26. 1932.
1306. Wachtel. Münchn. med. Wochschr. 76. 15. 3. 1929.
1307. Kroon Tujdschr. Diergeneesk. 57. 1002, 1930.
1308. Bilek u. Hynek. Biedermanns Ztbl. agr. chem. ration. Landw. betr. A. Allg. ref. Teil 62 Heft 7/9.
1309. Kirsch. Bioch. 7. 1928. 196. 294. Dtsch. landw. Presse 20. 1932.
1310. Glanzmann. Z. f. Vitaminforsch. 1. 1934.
1311. Luce, Mc. Collum u. Simmonds. Neue Ernährungslehre 1928. 371.
1312. Poelt. Z. f. Vitaminforschg. 4. 289. 301.
1313. H. Stenbock, F B. Hart u. Fl. Hanning. J. Biol. Chem. 1. 88. 1930.
1314. Hart-Stenbock, Kline, Humphrey. J. Biol. Chem. 1. 1930.
1315. A. F. Hehs u. J. M. Lewis. J. Amer. med. Assoc. 3, 181. 1933.
1316. Martin Schieblich: Über die Anreicherung der Kuhmilch an Vitamin D durch Fütterung bestrahlter Hefe. Es gelang, die antirachitische Wirkung des Butterfettes durch Verfütterung von bestrahlter Hefe um mehr als das 5-fache zu steigern. (Biedermanns Ztrlbl.

Agrik. Chem. ration. Landwirtsch.-Betrieb Abt. B Tierernährung 6. 71—74, 1934 Leipzig Univ.).
1317. Kirk. Jowa State Coll. J. Sci. 13. 235. 1939.
1318. A. Golf und Kurtfritz Seelig: Beobachtungen bei einem Fütterungsversuch mit bestrahlter und unbestrahlter Trockenhefe. Es gelang, mit Trockenhefe, bei Milchkühen ein Gemisch von ausländischen Ölkuchenmehlen, auf gleicher Menge von verdaulichem Eiweiß berechnet, vollwertig zu ersetzen Der Übergang zur Trockenhefebeifütterung muß aber zur Vermeidung von Durchfällen allmählich erfolgen. Für die Milchleistung nach Menge und Futtergehalt ist Verabreichung bestrahlter oder unbestrahlter Hefe gleichgültig. Der Wert der bestrahlten Trockenhefe liegt aber in einer Anreicherung der Milch an Vitamin D, wodurch das Eiweiß noch besser ausgenützt und die antirachitische Wirkung geschaffen wird. (Abt. B Tierernährung 6, 65—70 1934 Leipzig Univ.).
1319. W. E. Krauss: Die Milch vom Standpunkt der Ernährung aus gesehen. II. Vf. weist auf die Möglichkeit hin, den Mangel der Milch an Vitamin D durch Verfütterung bestrahlter Hefe an die Kühe zu beheben. (J. Milk Tech. vol. 3, 205—07 Juli-Aug. 1940). (Wooster O. Exp. Stat.).
1320. Nakahara. Science 87. 372. 1938.
1321. Morgan und Simms. Science (N. J.) 89. 565. 1939.
1322. Nakahara u. Mitarb. Chem. Ztrlbl. 1940. I 1681; 1847.
1323. Russel u. Nasset. Amer. J. Physiol. 129. 454. 1940.
1324. Manville u. Grondahl. Amer. J. Physiol. 116. 626. 1936.
1325. Flesch, Glium u. Wadehn bei Weitzel-Winkel, Bücher d. Hygien. u. Volksern. 9. Berl. 1932.
1326. Guggisberg. Ernähr. u. Geschl. Organe. 20. Tag. d. Dtsch. Ges. f. Gynäk. Bonn. 1927.
1327. Hu, Rosan u. Greene. Proc. Soc. exp. Biol. Med. 31, 1010. 1934.
1328. Dohrn, Faure, Poll, Blotevogel, Fellner bei Weitzel. Münch. tierärztl. Wochschr. Nr. 8 1929.
1329. Schottelius. Dtsch. Med. Wochenschr. 41. Nr. 28. 1915.
1330. v. Noorden. Handbuch der Ernährungslehre, Berlin 1920.
1331. W. Küster. Biochem. Tagesfragen 1. (1923). Der Mensch und die Hefe.

1332. Winckel. Münch. mediz. Wochenschr. 62. Nr. 30. 1915.
1333. Hermannsdorfer. Prakt. Anleitung z. kochsalzfr. Ernährung, Tuberkulöser. Leipzig 1929.
1334. v. Noorden. Mediz. Klinik. 27. Nr. 39. 1930.
1335. J. Abelin. Klin. Wochenschr. 10. Nr. 48. 1931.
1336. Heinz. Therapie der Gegenwart 62. Nr. 5. 1921.
1337. H. Vorwahl. Fortschr. d. Mediz. 30. 327. 1935.
1338. Sabalitschka. Pharmaz. Ztg. 67. Nr. 99. 1922.
1339. Bickel u. Kleeblatt. Mediz. Klin. 18. Nr. 34. 1921.
1340. v. Noorden. Z. f. Ernährg. 7. 1933.
1341. Haramaki. Z. f. physik. u. diätisch. Therap. 26. 1922.
1342. Faust-Newton bei Maurer. Z. f. Kinderheilk. 47. 205. 1929.
1343. Leifer. Mediz. Klin. 44. 1428. 1935.
1344. Steinmann. Rev. med. de la Suisse Romande N. II. 25. Sept. 1937.
1345. Scharpff. Fortschr. d. Therap. 1933. Heft 11.
1346. Thannhauser. Schweiz. mediz. Wochenschr. 65. Nr. 12 bis 14. 1935.
1347. Morgan u. Barry. Amer. J. Diseases children 39. 935. 1930.
1348. Summerfeldt Amer. J. Discarces children 44, 284. 1932.
1349. Chesley u. Mitarb. Amer. J. Digest. Dis. 7. 24. 1940.
1350. Knapp. Kinderärztl. Praxis 8. 1937.
1351. H. J. Lauber. Münch. Mediz. Wochenschr. 12. 1936.
1352. H. Müller: Einiges über Hefe in Ernährung und Therapie. Ausführung über die Erfordernisse der B_1-Versorgung des Menschen bei der N-Ernährung, bei der Therapie entstehender Mangelkrankheiten und bei der Ergänzung von Diäternährung. (Schweiz. med. Wschr. 68, 1349 bis 52, 10. 12. 38). (Gland, La Lignière).
1353. Schaumann. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene 14. Aug. 1910. Mediz Klin. 9. 1119.
1354. Thompsson u. Simpson. Ann. trop. Med. and. Parasit. 6. 53. 1912.
1355. Saleeby. Philippine J. Sci. 14. 11. 1919.
1356. Hobbler. J. Amer. med. Ars. 91. Nr. 5. 1928.
1357. Reyher. Klin. Wochenschr. 2. N. 4/5. 1923.
1358. Hamburger u. Boddin. Jhrb. Kinderheilk. 75. 300. 1912; 125. 1930.

1359. Geiger u. Rosenberg. Departm. of Bact. a. Hyg. Hebräische Univ. Jerusalem. Klin. Wochenschr. 11. 1258. 1923.
1360. Scheunert u. Schieblich. Bioch. Z. 1929. 212.
1361. Nocht nach Weitzel u. Winkel. Bücher der Hygiene u. Volksernährung 9. 25. Berlin 1932.
1362. Sale. Ergebn. d. inn. Mediz. 19. 35.
1363. Bennet, Hunter u. Vaughan. Quart. J. Mediz. Neue Sar. 1. 603. 1932.
1364. H. Stalder. Schweiz. Mediz. Wochenschr. 46. 1937.
1365. Bickel, Nigmann, Hofmann u. Mankowski. Bioch. Z. 1928. Heft 1—6. S. 203.
1366. A. Bickel u. J. A. Collazo. Bioch. Z. 221. 295. 1930.
1367. Höpfner u. Klotz. Münch. Med. Wochenschr. 69, 465. 1922.
1368. L. B. Winter u. R. Smith. Brit. med. J. 1. 711. 1923. Proc. physial. Soc. 57. 40. 1923.
1369. Collazo u. Pi Suner Bayo. Z. Vitam. Forsch. 1. 149. 1932.
1370. M. S. Lewinson. Z. f. Vitaminforsch. 3. 224. 1937.
1371. Vogt. Münch. med. Wochenschr. 74. 2127. 1927.
1372. Melcer. Polska Gazeta Lekarska 5. 1932.
1373. Sainton. Progrès médic. 60. 2266. 1933.
1374. v. Euler u. Svanberg. Bioch. Z. 76. 326. 1916, siehe auch v. Euler. ebenda. 1928. 194, 197.
1375. Sauerbruch-Hermannsdorfer. Prakt Anleit. zur kochsalzfr. Ernährung Tuberkulöser, Leipzig 1929.
1376. Grimm u. Rapkarl u. Schnute. Amer. J. Diseases children. 46. 751. 1933.
1377. Abelin. Klin. Wochenschr. 48. 931.
1378. Stepp, Kühnau, Schröder. Die Vitamine und ihre klinische Anwendung, Stuttgart 1930. Daselbst Literatur.
1379. Rominger. Münch. med. Wochenschr. 1935. 1551.
1380. Roß u. Robertson. Amer. J. Diseases children.
1381. Lehnert. Z. exp. Mediz. 41. 591.
1382. Glanzmann bei Ruzicka-Stepp. Ergebn. der Vitamin- und Hormonforsch. 1938.
1383. W. Weitzel. Z. f. Vitaminkunde 9. 10. 1930. Z. f. Kreislaufforsch. 23. 33. 1931.
1384. S. Dejust. II. Congrès Scient. Internat. d'Alimentation en 1937.

1385. L. J. Witts. Brit. med. J. 14. Nov. 1931; Lancet. 12. III. 1932.
1386. Davidson. Lancet. 26. Dez. 1931.
1387. György, Kühn u. Wagner Jauregg. Klin. Wochenschr. Nr. 32 u. 33 1933.
1388. Wills, Cantab u. Lond. Brit. med. J. 1931. 3676.
1389. Vaughan u. Hunter. Lancet 16. Apr. 1932.
1390. Rhoades u. Miller. J. exp. Med. 66, 367. 1937; 67. 267. 1938.
1391. Sauer. Jhrb. Kind. 148. 80. 1936.
1392. Singer. Wien. Klin. Wschr. 53. 564. 1940.
1393. Langston u. Mitarb. J. exp. Med. 68. 923. 1938.
1394. Hans Julius Wolf u. E. Seidel: Über die antianämische und antidermatitische Wirkung von Hefeextrakten und von Adermin. Durch subcutane Zufuhr von Hefeextrakt konnte die experimentelle Typhusanämie bei Kaninchen geheilt oder verhindert werden. Das Entstehen der Hautabszesse wird verhindert, schon bestehende werden geheilt. Die Wirkung tritt bei Zufuhr per os nicht auf. (Resorptionsstörung durch das Typhustoxin?) Durch Nicotinsäure und Lactoflavin wurden die genannten Erscheinungen nicht beeinflußt, dagegen wirkte reines Adermin wie Hefeextrakt. Mit einem geeigneten Hefeextrakt wurden bis jetzt bei 2 Fällen mit Typhus abdominalis günstige Erfolge erzielt. (Klin. Wschr. 19 1106—09, 26. 10. 1940 Göttingen, Univ. med. Klinik).
1395. Goldberger. U. S. Public. Health. Rep. 29. 1683 u. 1814.
1396. Wheeler u. Sebrell. J. amer. med. Assoc. 99. 95. 1932.
1397. Thannhauser. Münch. med. Wochenschr. 8. 291. 1933.
1398. A. E Greer. J. amer. med. Assoc. 20. Sept. 1930.
1399. Walker u. Whuler. U. S. Publ. Health Rep. 10. Apr. 1931.
1400. Russel M. Wilder. J. Amer. med. Assoc. 14. Nov. 1931.
1401. Schröder u. Darmhoff. Dtsch. med. Wschr. 67. 726 1941.
1402. Reyher und Schmanicks. Arch. Kinderheilk. 75.
1403. F. Abderhalden bei Maurer. Z. f. Kinderheilk. 47. 210. 1929.
1404. Weichardt bei Maurer. Z. f. Kinderheilk. 47. 210. 1929.
1405. Silva, Frank u. Harden, bei Weitzel-Winckel. Bücher der Hygiene u. Volksernährung. 9. 23. Berlin. 1932.

1406. T. G. H. Drake. F. F. Tisdall und Alan Brown: Die antirachitische Wirksamkeit von bestrahlter Hefe bei Kindern. Tägliche Zufuhr von 500 internationalen Einheiten Vitamin D in Form von bestrahlter Hefe bei 71 Kindern verhinderte jegliche Rachitis. Tägliche Zufuhr von 1000 Einheiten bei einem Fall schwerer Rachitis und von 500 Einheiten bei 4 Fällen mit mäßiger oder deutlicher Rachitis bewirkten im Verlaufe eines Monats endgültige Heilung. (J. Nutrit. 12. 527—53 10. 11. 1936, Toronto Univ. Dep. Paediatr.).
1407. M. Zondeck. Frankf. Ztg. 8. März 1929.
1408. Schilf bei Weitzel-Winckel (55).
1409. Müller. Schweiz. Rundschau f. Mediz. 1936. 45.
1410. J. Sanchez Rodriguez u. J. Morros-Jarda. Z. f. Vitaminforsch. 3. 196. 1937.
1411. Wachtel. Münch. Med. Wochenschr. 77. 8. 1930.
1412. Burmeister. Münch. Med. Wochenschr. 12. 1936.
1413. H. Schneider. Münch. Med. Welt, 23. 9. 1935.
1414. Schimmel u. Mitarb. J. chemic. Education 1. 1931.
1415. Neuweiler. Klin. Wschr. 17. 296. 1938.
1416. Müller. Rev. Suisse d'Hyg. 3. 1935.
1417. Dor. Soc. d'ophthalm. de Lion. 8. März 1932.
1418. Lanczos. Naunyn-Schmiedebergs Arch. 197. 662. 1941.
1419. H. Haehn. Tagesz. f. Brauerei 275. 1934.
1420. F. M. Kuen u. K. Püringer. Bioch. 7. 271 152. 1934.
1421. Pharma-Medica. Heft 5/6 1933 (Stomachetten).
1422. Offergeld Pharma-Medica 205 1935 (Arsenetten).
1423. Pharma-Medica. 187 (1935) (Sedozym).
1424. Honekamp. Die Heilung d. Geisteskrankheiten mit natürlichen Heilstoffen 1936 (Eugenozym).
1425. Rapp. Die Deutsche Apotheke 1934 Nr. 32 (Dermazin).
1426. J. Kleeberg u. H. Behrendt. Die Nährpräparate und Sauermilcharten; Enke Stuttgart 1930.
1427. Glanzmann bei Ruzicka-Stepp. Ergebn. der Vitamin- u. Hormonforschg. 1938.
1428. Baumann u. v. Deschwanden. Schweiz. med. Wochenschrift 64. Nr. 30. 1934.
1429. W. Lipschitz u. Rosenthal. Oppenheimer Hdb. d. Biochem. 2. 669.
1430. Hopkins. J. Biol. Chem. 84. 1929.

1431. Baumann u. v. Deschwanden. Travaux de Chemie aliment. et d'Hygiene 4/5. 1932.

1432. Collazo u. Pi Sunner Bayo. Z. f. Vitaminforsch. 1. 148. 1932.

1433. Nach Osborne-Wakeman. J. of biol. Chem. 40. 383. (1919).

1434. Nach Seidell. J. of. biol. Chem. 82. 633. 1929; 67. 593. (1926) 100. 195 (1933) J. Ind. Eng. Chem. 1921, 1111. J. Amerk. Chem. Assoc. 1922, 2042.

1435. Nach Seidell u. M.S. Smith. J. amerik. Chem. Soc. 55. (1933).

1436. Nach Kinnersley u. Peters. Bioch. J. 21. 777 (1927). 19, 820 (1925) 18, 858. (1924). Nature (London) 1932, 774. J. of Physiol. 76, 17 (1932).

1437. Nach Kinnersley, O'Brien u. Reader. Bioch. J. 27. 232. (1933).

1438. Herstellung von gemischten B_1- u. B_2-Konzentraten aus Hefe. H. Vogel. Die Technik der Bierhefeverwertung. Enke, Stuttgart 1939, S. 64.

Im allgemeinen geschieht die Herstellung wirksamer Konzentrate durch Vermischen frischer, abgepreßter Hefe mit 20% Kochsalz und Extraktion der verflüssigten Hefe mit dem gleichen Volumen an 95prozentigem Alkohol. Die alkoholischen Lösungen werden nach der Trennung von den Hefezellen an Fullererde adsorbiert und die Fullererde mit 0,4 n Natronlauge 3 Minuten lang eluiert. Nach dem Abzentrifugieren der Erde wird das Eluat mit Schwefelsäure bis pH 4,5 angesäuert. Hierauf wird die Lösung im Vacuum auf etwa $^1/_{10}$ des Volumens eingedickt, wobei sich ein Niederschlag bildet, der fast alles Vitamin B_1 und B_2 enthält. Der Niederschlag wird nach dem Abschleudern im Vacuum getrocknet.

Gewisse Erleichterungen lassen sich durch die Verwendung von gemischten Extraktionsmitteln erzielen. Als solche haben sich bewährt: Gemische von Methylalkohol und Aceton. Alkohol und Methylalkohol und Wasser. Diese Gemische haben den Vorteil, daß sich die extrahierten Hefezellen leicht und restlos entfernen lassen, wobei bei Verwendung nicht allzu großer Hefemenge einfaches Absaugen genügt.

Bei allen Methoden zur Darstellung von Vitamin—Extrakten läßt sich ebenso gut auch getrocknete Hefe verwenden. Es muß dabei nur die geringere Löslichkeit der Vitamine in hochprozentigem Alkohol berücksichtigt werden. Bei der Ver-

arbeitung von Trockenhefe ist daher immer ein wässriger Alkohol zu verwenden, wobei sich solcher von 60 Prozent am besten bewährt hat.

Wird ein flüssiger Extrakt zubereitet und verwendet, so muß wegen des immerhin hohen Eiweißgehaltes ein unschädliches Konservierungsmittel zugesetzt werden. Letzteres darf jedoch der Lösung keine alkalische Reaktion geben.

1439. F. P. 818 702 v. 11. 3. 37 ausg. 2. 10. 37 A. Prior, 7. 3. 1936 Leopold Raymond Cerecedo, USA. Extraktion von Vitamin B. U. a.: Man bringt die zu extrahierenden Stoffe mit Basenaustauschern, die selektiv das Vitamin festhalten, in Berührung. — — Mit angesäuertem (pH-4) Alkohol wird Bierhefe bei 80° extrahiert. Der Extrakt wird mit Barythydrat bis pH = 6,8 versetzt, der Niederschlag verworfen und die Flüssigkeit mit Pb-Acetat bis zur Bildung eines Niederschlag versetzt, der gleichfalls verworfen wird. Die geklärte Flüssigkeit wird über Zeolith filtriert. — Die Elu-ierung des Vitamins kann auch mit Ba $(NO_3)_2$ oder NaCl erfolgen.

1440. D R P. 748 881 6a/22$_{06}$ Erfinder: Dr. Erich Rabald und Dr. Adolf Hagedorn in Mannheim-Waldhof. C. F. Boehringer u. Söhne G. m. b. H., in Mannheim-Waldhof. (v. 5. 12. 41 / 20. 4. 44).

Verfahren zur Herstellung eines vitaminreichen Nahrungsmittels aus Hefe. Bevor Hefe als Nahrungsmittel verwendet werden kann, muß eine Entfernung verschiedener Verunreinigungen, insbesondere der den Geschmack und die Verträglichkeit beeinträchtigenden Fettsubstanzen, herbeigeführt werden. Dieser Forderung ist nicht leicht nachzukommen, da die hierfür in Frage kommenden Mittel im allgemeinen auch eine Herauslösung wertvoller Bestandteile, z. B. der wasserlöslichen B-Vitamine, aus der Hefe bewirken. Dies tritt abgesehen natürlich von der Behandlung mit Wasser, beispielsweise auch dann ein, wenn man die Hefe ohne besondere Vorsichtsmaßregeln mit Alkoholen zwecks Entfernung der Fettsubstanzen extrahiert, da die einzelnen B-Vitamine bekanntlich in ihnen löslich sind. Naheliegend ist es, mit Wasser nicht mischbare Lösungsmittel, wie Benzol, Toluol, Chlorkohlenwasserstoffe, Äther usw. hierfür zu versuchen. Doch hat sich gezeigt, daß auf diese Weise zwar die Reinigung und Entfernung gelingt, jedoch die Hefe kleine Mengen dieser Extraktionsmittel hartnäckig zurück-

hält, so daß jetzt der Geschmack der sich ergebenden Produkte nach dieser Richtung stark beeinträchtigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, daß es von entscheidender Wichtigkeit für die Erhaltung des Vitamingehaltes ist, eine Hefe als Ausgangsmaterial zu verwenden, welche sorgfältig vor plasmolytischen und/oder autolytischen Vorgängen bewahrt worden ist. Es wurde nämlich gefunden, daß bei derartigen Prozessen nebenher ein Zerfall des wasser- und alkoholunlöslichen Komplexes, in welcher Form die Vitamine in der nach dieser Richtung unversehrten Hefe vorliegen, in ihre einzelnen löslichen Komponenten eintritt. Demgemäß besteht das vorliegende Verfahren darin, daß man frische Hefe sofort nach ihrem Anfall weitgehend von Feuchtigkeit befreit und unter Hintanhaltung plasmolytischer und/oder autolytischer Vorgänge mittels konzentrierter niederer aliphatischer Alkohole, vorzugsweise Methanol, extrahiert. Hierbei finden sich in dem alkoholischen Extrakt sämtliche unerwünschten Bestandteile der Hefe, während ihr Vitamingehalt erhalten bleibt. Daß sich dieser Effekt auf einem solch einfachen Wege erzielen läßt, muß als außerordentlich überraschend bezeichnet werden, ist doch z. B. das wichtigste Hefevitamin, das Aneurin, an sich alkohollöslich.

Sämtliche schon bekannten Verfahren, die sich mit der Behandlung von Hefe mit Alkoholen befassen, lassen die obengenannten Bedingungen außer acht, indem bei ihnen entweder verdünnter Alkohol zur Verwendung gelangt oder konzentrierterer auf nasse Hefe zur Einwirkung gebracht wird. Demgemäß zeigen die nach ihnen hergestellten Präparate einen weitgehenden Mindergehalt an Vitaminen gegenüber der als Ausgangsmaterial verwendeten Hefe, während nach dem Verfahren der vorliegenden Erfindung Erzeugnisse erhalten werden, die, frei von geschmackwidrigen und unverträglichen Ballaststoffen, einen überraschend hohen Vitamingehalt besitzen.

Beispiele: 1. 5 kg aus Sulfitablauge gewonnene und sogleich sorgfältig getrocknete Hefe werden in einem Extrakteur nach Art des Soxhlet-Apparates bei 45° 3 Stunden lang mit Methanol extrahiert. Der Rückstand wird abgeschleudert und bei 35° im Vacuum getrocknet, wobei 4,1 kg trockene Hefe, in welcher sich dieselbe Menge Vitamine wie vor der Extraktion vorfindet, erhalten werden.

2. 5 kg frische und trockene Zellstoffhefe werden 2 Stunden lang bei 50° mit Äthylalkohol in einem Soxhlet-Apparat ex-

trahiert. Nach dem Abschleudern erhält man 4,05 kg gereinigte und entfettete Hefe, deren Vitamingehalt der gleiche geblieben ist.

3. 5 kg frische und trockene Holzzuckerhefe werden 2 Stunden lang mit 20 Liter Methanol geschüttelt. Man saugt ab, worauf der Rückstand nochmals mit 20 Liter Methanol 2 Stunden lang geschüttelt wird. Die scharf abgesaugte feste Substanz wird im Vakuum bei 35° getrocknet, wobei man 4,3 kg gereinigte Hefe erhält, welche bezüglich ihres Vitamingehaltes unverändert geblieben ist.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Erhaltung der Vitamine in der Hefe, dad. gek., daß frische Hefe sofort nach dem Anfall getrocknet und unter Hintanhaltung plasmolytischer und/oder autolytischer Vorgänge mittels konzentrierter niederer aliphatischer Alkohole von den darin löslichen Bestandteilen befreit wird, worauf die Lösungsmittel aus der Hefe verdampft werden.

Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik sind im Erteilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen werden:

Deutsche Patentschriften . . Nr. 35 679, 498 078 519 588;
französische Patentschriften . Nr. 735 596;
britische Patentschriften . . Nr. 300 039.

1441. Tschech. P. 53 270 v. 5. 8. 33 / 25. 12. 35 J. Bares, Prag. Bessere Ausnutzung der Hefe und Gewinnung von Ergosterin, dad. gek., daß man die Extraktion mit Alkohol, welcher 5% NH_3 oder ein entsprechendes Ammonsalz, z. B. $(NH_4)_2CO_3$ enthält, vornimmt, wobei Ergosterin quantitativ gewonnen, die Bitterstoffe beseitigt und durch Pressen mit 50—100 at Druck oder nach Destillation ein Produkt erhalten wird, das nahrhafter, leichter verdaulich und für eine Verarbeitung von Eiweiß, Pepton, Nuclein, Nucleinsäuren usw. besser geeignet ist. Aus Ergosterin, das nach mehrmaligem Umkristallisieren F 154° hat, erhält man durch Einwirkung von ultravioletten Strahlen das antirachitisch wirkende D-Vitamin.

1442. Ung. P. 100 696 v. 4. 8. 27 ausg. 1. 8. 30 Gyula Feher, Budapest. Herstellung eines antirachitischen Heilmittels aus Hefe. Man kocht Hefe mit NaOH oder KOH, verrührt das Kochprodukt mit organischen Lösungsmitteln, trennt die zu oberst aus der Mischung sich abscheidende Schicht ab, engt sie durch Destillation ein, scheidet

durch Abkühlung flaumige Kristalle aus, trennt sie von der Mutterlauge, krystallisiert mehrmals aus Alkohol um und bestrahlt das gereinigte Produkt in dünner Schicht mit Hg-Quarzlampenlicht. Das hierbei erhaltene Produkt wird mit Kakaobutter und Zucker gemischt und zu Preßlingen verarbeitet.

1443. A. PP. 1 880 877 v. 4. 2. 28 / 4. 10. 32 Sun-A-Sured Ins.
1 880 978 v. 17. 2. 28 / 4. 10. 32 Delaware. USA.
Herstellung von antirachitisch wirkenden Stoffen. Man kocht Cholesterin in Gegenwart von Photokatalysatoren, wie Uranacetat oder Pyrolusit, in Chlf. oder CCl_4 einige Stunden gelinde, filtriert dann und dampft die Lösung im Vacuum zur Trockne ein, wobei ein Produkt mit den Eigenschaften des Vitamins D erhalten wird. — In gleicher Weise kann man sterinhaltige Stoffe, wie Preßhefe, verarbeiten.

1444. A. P. 2 057 399 v. 14. 5. 32 / 13. 10. 36 Wisconsin Alumni Research Foundation, USA. Antirachitisch wirkendes Präparat durch Einwirkung von ultravioletten Strahlen auf Hefe. — — Vgl. A. P. 1 187 136 C. 1932 II. 2847.

1445. Can. P. 339 893 v. 4. 6. 32 / 6. 3. 34 Standard Brands Inc. N. Y. USA. Hefebestrahlung. Die Hefe wird in wss. Suspension in dünner Schicht (0,5—6 mm) bei einer Temperatur von 4—16° an Quecksilberdampflampen vorbeiströmen gelassen.

1446. — Industrielle und andere Anwendungen der biochemischen Wirkungen der Quarz-Quecksilberlampe. Überblick über die ultraviolette Entkeimung von Wasser. Bestrahlung von Öl, Bierhefe usw. (Schweiz. Techn. Ztg. 1942, 380—81; 25. 6. 42).

1447. DRP. 589 686 6a/22 Ernst Ludwig und Dr. Wilhelm Brill in Frankfurt/M. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von enzymatischen Energien und Gasgemischen aus Hefen oder Gärmischungen (ab 27. 7. 1930), dad. gek., daß Hefezellen und zuckerhaltige Abfallstoffe, wie die der Brauerei oder Mälzerei, mit Trub, Lehm, Tonerde o. dgl. in Mischung gebracht und unter Zerreibung aufgewirbelt zur Vergärung gebracht werden, wobei die entweichenden Gase und der verbleibende Rückstand getrennt aufgefangen werden, um zur Dosierung der als Heilwasser o. dgl. wirkenden Gärflüssig-

keit zugesetzt werden zu können, usw. usw. Es folgen 8 weitere Ansprüche über Verfahren und Vorrichtung.

1448. FP. 870 386 v. 10.1.39 ausg. 10.3.42 A. Prior. 10.1.38 Institutum Divi Thomae Foundation USA. Gewinnung von den Zellstoffwechsel fördernden Produkten. Durch Behandeln von Hefe mit Alkohol nahe dem Kp. während mehrerer Stunden wird durch Separieren eine wirkstoffreiche Flüssigkeit erhalten. In gleicher Weise kann die Hefe zuvor bestrahlt und dann mit Wasser verdünntem Alkohol oder RINGER'scher Lösung erhitzt werden. Aus der Lösung wird ein Teilpräparat mit Baryt gefällt, mit Alkohol gewaschen und dann die Lösung nochmals mit Aceton gefällt. Beide Teilpräparate werden vereinigt. Das Produkt dient z. B. als Gärbeschleuniger und als die Hautatmung förderndes Kosmetikum in Salben, Bandagen usw.

1449. N. P. 53 474 v. 22.3.33 / 22.1.34 Norske Gjaer u. Spritfabrikker A/S. Oslo. Herstellung eines Hautbehandlungsmittels, dad. gek., daß frische lebende Hefe in ein als Salbengrundlage dienendes Material gebracht wird. Man vermischt z. B. Preßhefe, deren Wassergehalt ca. 75% beträgt, mit gleichen Teilen einer Salbenmasse, die zu 75% aus Mandelöl und zu 25% Wasser enthaltendem Lanolin besteht. Das Lanolin kann ersetzt werden durch Vaseline, wasserhaltige Suspensionen (Glycerin mit Kreide, Silicagel) o. dgl. Antiseptische Stoffe werden nicht zugesetzt.

1450. Johann Keßler: Die Bierhefe — ein Ersatz für Vaseline. Die Hefe wird gewaschen und mit gleichen Teilen Wasser 3 Min. aufgekocht. Man nutscht ab und wäscht heiß nach. Die Masse enthält 70 bis 80% Wasser und pH = 5,8 bis 6,0. Sie kann bei 0° gelagert werden und eignet sich zusammen mit gleichen Teilen Vaseline als Salbengrundlage usw. usw. (Pharmac. Acta Helvetiae 17, 47—55, 28.2.42, Zürich, Kantons-Apotheke).

1451. H. Penau: Offizielle Bierhefe. Vf. bespricht ausführlich die chemischen und biologischen Eigenschaften der verschiedenen Bierheferassen. Angaben über die Herstellung von offizieller Trockenhefe aus Bierhefe und deren pharmakologische Eigenschaften zur Behandlung von Beriberi, Dermatose, Furunkulose. usw. Die Heilerfolge beruhen im wesentlichen auf der Gegenwart von Vitamin B, Eiweißstoffen, Diaminosäuren, Tryptophan, Ergosterin (Provitamin D) und

Gluthation. Literatur. (Bull. sci. pharmacol. 42, (37) 352—66 Juni 1935).

1452. Max Lindemann: Zur Unterscheidung der Brauerei-Trockenhefe-Präparate aufgrund ihres Katalase-Gehaltes. Aus durch Tabellen belegten Versuchen geht hervor, daß man 2 Arten von Trockenhefepräparaten aufgrund ihres Katalase-(I)-Gehaltes ohne weiteres unterscheiden kann. Z. B. enthält med. Hefe viel I, getrocknete Hefe (Nährhefe) ist dagegen frei von I. Der I-Gehalt von Frischhefe steigt bei vorsichtigem Trocknen an der Luft stark an. (Wschr. 57, 161—64, 20. 7. 1940, München).

1453. Th. Sabalitschka: Hefe und Hefepräparate und deren therapeutische und pharmazeutische Verwendung. Zusammenfassende Darstellung mit Literaturangaben. (Fortschr. der Therapie 10 362—69, Mai 1934, Berlin).

1454. Paul Rach: Der gegenwärtige Stand der Brauerei-Abfallhefe. Fortsetzung zu C. 37 II, 1278. Abschließend wird dieVerwertung der Brauereihefe zu therapeutischen Zwecken behandelt. (Böhm. Bierbrauer 64, 262 bis 64, 1937).

1455. Pollhefe. (POLL-HEFE GmbH., Hamburg). Vermehrungsfähige, auf Zuckermelasse gezüchtete akt. und enzymat. wirk. same Trockenhefe zur Anwendung bei Furunkulose, Flechten, Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit, Diabetes. (Pharmazeut. Zentralhalle Deutschland 79, 88—90 10. 2. 38).

1456. Alexius. Dtsch. med. Woch. 60, 50.

1457. Heinz. Apoth.-Ztg. 36, 238, 1921, Münch. med. Woch. 70, 176, 1923.

1458. DRP. 528 258 6a/18. Norddeutsche Hefeindustrie A.-G. in Berlin. Verfahren zur Herstellung einer jodhaltigen Hefe. (ab 24. 1. 30) dad. gek., daß Hefe in einer verdünnten zuckerhaltigen Lösung mit einem Zusatz wählbarer Mengen von Jod unter entsprechender Bildung der Gärung unterzogen und dann in bekannter Weise weiterverarbeitet wird.

1459. Lindemann. Wchschr. f. Brau. 50, 257, 1932.

1460. C. v. d. Heide u. Chr. Schätzlein. Wein und Rebe 3, 515, 595, 1922. Der Weinbau d. Rheinpfalz 24, 1922.

1461. Pendl. Verträglichkeit und Verwertung von Holzzuckerhefe - Mischpräparaten bei In-

anition und Rekonvaleszenz. Klin. Wochenschr. 24/25, 179, 1946.
Verfasser führt als Nachteil von Holzzuckerhefe (Torula utilis) den geringen Gehalt an Cystin und den hohen an Nucleoproteiden bzw. Purin-N an, denen als Vorteile der hohe Gesamtproteingehalt und seine sehr gute Ausnutzbarkeit gegenüber gestellt werden.
Bei Kombination von Holzzuckerhefe mit Leguminosenmehl 1 : 10 (Ges.-Protein 25,5%) oder mit Weizenkeimen und Sojamehl 1 : 1 : 1 (Ges.-Protein 28%) in Präparaten von Nadler u. Co., Mannheim-Waldhof konnten klinisch günstige Wirkung bei Wiederherstellung und Rekonvaleszenz erzielt werden, die sich mit einem der Bestandteile allein nicht erreichen ließen.

1462. Heinz. Hefe und Hefeextrakte als Pillenmasse. 33. Kongr. d. Dtsch. Ges. f. inn. Mediz. Wiesbaden 1921.
Vorteile: bedeut. billiger, leichter ausrollbar, bleiben wochenlang weich und zerfallen schnell und vollständig im Magen. Die Vorschriften und Anforderungen an Pillengrundmassen aus Hefen sind im D. A. B. 6 verzeichnet.

1462a. Jean Cheymol, Jean Buffet und Paul Lechat. Die Verwend. von Bierhefe als Pillengrundlage. Ann. pharm. franc. 5. 115. 1947.

1463. DRP. 682 663 30h/3 Dr. med. Ernst Vahlen in Halle/Saale. Verfahren zur Herstellung eines Präparates aus Hefe, welches beim tierischen und menschlichen Organismus Gewichtszunahme bewirkt. Das Präparat hat den Charakter eines irreversiblen Metabolins, d. h. eines Stoffes, der durch Behandlung mit organischen Säuren, Phosphorsäure und andere in gleichem Sinne wirkende Stoffe nicht in einen Antibolin genannten Stoff von entgegengesetzten physiologischen Wirkungen umgewandelt werden kann. (Vgl. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. 106 (1919) S. 131 ff). Daß es sich bei dem neuen Präparat um ein irreversibles Metabolin handelt, geht daraus hervor, daß der Stoff in konzentrierter Phosphorsäure unlöslich ist.
Es ist bekannt, daß Metaboline aus Hefe dadurch gewonnen werden können, daß man Trockenhefe mit konzentrierter Schwefelsäure zersetzt, das Reaktionsprodukt filtriert und auf den Rückstand Oxydationsmittel einwirken läßt. (Z. f. physiol. Chem. Bd. 106, (1910) S. 135 ff). Als Oxydationsmittel wird

hier Kaliumchlorat und Salzsäure verwendet, d. h. das entstehende Chlor wirkt in saurer Lösung ein. Die Wirkung dieses Reagenz muß hier weniger in einer Oxydation als vielmehr in einer Chlorierung gesehen werden, da das Reaktionsprodukt Chlor im Molekül aufgenommen hat. Durch diese Chlorierung werden die Produkte irreversibel gemacht; es hat sich jedoch gezeigt, daß diese chlorhaltigen irreversiblen Metaboline keine beständigen Stoffe darstellen, da sie das Chlor leicht wieder abspalten und dadurch reversibel werden. Es wurde nun gefunden, daß ein beständiges irreversibles Produkt aus Hefe dadurch erhalten wird, daß das Schwefelsäurezersetzungsprodukt mit Kaliumpermanganat in ammoniakalischer Lösung oxydiert wird. Zweckmäßig wird an diese Oxydation eine Nachbehandlung mit Wasserstoffsuperoxyd angeschlossen. Durch Verdampfen der erhaltenen Lösung wird ein irreversibles, beständiges Trockenpulver erhalten, welches die bemerkenswerte Eigenschaft besitzt, daß es Gewichtszunahme bewirkt.

Ausführungsbeispiel: 1 kg Trockenhefe (sogenannte 100°— Hefe) wird in kleinen Portionen in 1 l konzentrierte Schwefelsäure unter Rühren eingetragen. Es ist zeitweise Kühlung notwendig, damit die Temperatur während des Eintragens möglichst 40° nicht übersteigt. Nach dem Eintragen bleibt die Mischung etwa ½ Stunde stehen, wobei man auf 65 bis 70° anwärmt. Das völlig gleichmäßige Produkt wird in ungefähr 5 l Wasser eingetragen und gut durchgerührt. Nach dem Stehen über Nacht wird das Produkt auf einer Steinzeugnutsche abgesaugt und solange mit Wasser nachgewaschen, bis das ablaufende Wasser nur mehr schwach sauer reagiert. Der Nutscheninhalt wird in etwa 4 bis 5 l Wasser suspendiert, dann wird konzentriertes Ammoniak (spez. Gewicht = 0,910) eingetragen, bis nach einigen Stunden Rühren die Suspension noch phenolphtal-einalkalisch reagiert und leicht nach Ammoniak riecht. In kleinen Mengen wird dann 0,200 kg Kaliumpermanganat zugegeben. Nach dem Eintragen wird mit gleichen Volumen Wasser verdünnt und man läßt die Reaktionsmischung aufkochen. Dann läßt man über Nacht abkühlen und absitzen und hebert am Morgen die überstehende völlig klare Flüssigkeit bis zum Bodenschlamm ab. Die klare Lösung versetzt man unter Rühren langsam mit 30% Schwefelsäure, bis die Lösung stark kongosauer reagiert und kein Niederschlag mehr ausfällt. Der Niederschlag wird auf der Nutsche abgesaugt und gut ausgewaschen. Der Nut-

scheninhalt wird mit etwa 2 l Wasser zu einem dünnen Brei verrührt und konzentriertes Ammoniak (spez. Gewicht = 0,910) zugegeben, wenn alles in Lösung und die Lösung stark phenolphthaleinalkalisch bleibt (etwa 100 bis 120 ccm Ammoniakflüssigkeit). Dann läßt man zu dieser Lösung unter dauerndem Rühren etwa 400 bis 450 ccm 30%iges Wasserstoffsuperoxyd so langsam zutropfen, daß kein zu starkes Schäumen auftritt. Nach Beendigung der Reaktion wird zur Trockne eingedampft. Die völlig trockene Masse wird pulverisiert.

PATENTANSPRÜCHE: 1. Verfahren zur Herstellung eines chlorfreien in konzentrierter Phosphorsäure unlöslichen Präparates aus Hefe durch Behandlung der Hefe mit konzentrierter Schwefelsäure und darauffolgender Oxydation, dadurch gekennzeichnet, daß die Oxydation mit Permanganat in alkalischer Lösung vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dad. gek., daß an die alkalische Permanganatbehandlung eine solche mit Wasserstoffsuperoxyd angeschlossen wird.

1464. D R P. 7 3 4 3 3 6 6a/22$_{06}$ Erfinder: Dr. Erich Rabald und Dr. Adolf Hagedorn in Mannheim-Waldhof. (v. 10. 12. 40 / 18. 3. 43). C. F. Boehringer u. Söhne G. m. b. H. in Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Gewinnung aller wesentlichen Bestandteile der Hefe. Bekanntlich stellen die in den verschiedenen Anwendungsgebieten benutzten Hefesorten nach Erfüllung ihrer Aufgabe ein reichhaltiges und wohlfeiles Ausgangsprodukt für verschiedene wertvolle Stoffe dar. So kann man z. B. nach der britischen Patentschrift 428 044 Vitamine, insbesondere der B-Gruppe, in der Weise gewinnen, daß man Hefe mittels eines geeigneten organischen Lösungsmittels plasmolysiert, hierauf das Plasmolysat mit Alkohol bis zur Abscheidung der Eiweißstoffe behandelt, filtriert und das Filtrat konzentriert. In der tschechischen Patentschrift 53 270 ist ein Verfahren zur Gewinnung von Ergosterin beschrieben, welches darin besteht, daß man Hefe mittels ammoniakalischen Alkohols extrahiert; der verbleibende Rückstand wird zwecks leichterer Trennung in Eiweißstoffe, Pepton, Nucleinsäuren usw. der Anwendung höherer Drücke ausgesetzt. Eine andere Methode zur Gewinnung von Ergosterin aus Hefe ist in der Zeitschrift für physiologische Chemie, 1933, Bd, 124. S. 8, beschrieben, wonach Preßhefe mit Alkohol verrührt, einem alkalischen Aufschluß unterworfen und das Reaktionsgemisch mit Äther extrahiert

wird. Desgleichen hat man einen alkalischen Aufschluß der Hefe schon benutzt, um einzelne Eiweißfraktionen daraus zu erhalten. Wie man sieht, zielen alle diese Verfahren nur auf die Gewinnung eines oder mehrerer ganz bestimmter Stoffe bzw. Stoffgruppen ab. Dadurch ist es bedingt, daß bei ihrer Anwendung keine völlige Aufarbeitung der Hefe im Sinne der gleichzeitigen Gewinnung der anderen wertvollen Bestandteile eintritt. Im Gegenteil ergibt sich bei diesen einseitigen Behandlungsweisen der Hefe oft, daß die nach der Gewinnung des gesuchten Stoffes verbleibende Masse für die Gewinnung anderer Stoffe, die in der als Ausgangsmaterial dienenden Hefe vorhanden waren, unbrauchbar geworden ist bzw. daß eine Aufarbeitung derselben zu mühsam und technisch nicht lohnend wird.

Das vorliegende Verfahren gibt nun die Möglichkeit, die in der Hefe enthaltenen Substanzen mannigfaltiger Art voll und ganz auszunützen. Es hat sich dabei gezeigt, daß in vielen Fällen bezüglich bestimmter Stoffe auch eine Ausbeutesteigerung gegenüber bisher üblichen Verfahren erreicht wird. Da durch die Erfindung eine fast restlose Verwertung eines in großer Menge zur Verfügung stehenden Ausgangsmaterials unter Gewinnung wertvoller Stoffe von teilweise großer pharmakologischer und therapeutischer Bedeutung erfolgt, wird durch sie ein erheblicher technischer Fortschritt erreicht. Die Erfindung besteht in einer besonders vorteilhaften Kombination an sich bekannter Verfahrensschritte, wobei die Gewinnung aller wertvollen Bestandteile der Hefe vor allem auch durch die erfindungsgemäße Auswahl der Lösungsmittel sowie durch die Abstufung ihrer Menge erreicht wird. Der Gang des Verfahrens verläuft folgendermaßen: Zunächst wird die Hefe, es können die verschiedensten Hefesorten, wie z. B. Bäckereiheife, Bierhefe, Melassehefe usw., verwendet werden, in wäßriger Suspension mit in Wasser nicht bzw. schwer löslichen organischen Lösungsmitteln, wie z. B. Äther, Benzol o. dgl. behandelt. Hierdurch wird ein plasmolytischer Aufschluß der Hefezellen erreicht. Die zur Suspendierung benötigte Wassermenge kann von Fall zu Fall verschieden sein: es ist hierbei auch der Wassergehalt der als Ausgangsmaterial dienenden Hefe maßgebend. Man läßt das Gemisch darauf einige Zeit stehen, wobei es in den meisten Fällen zweckmäßig ist, die Temperatur niedrig zu halten. Hierauf fügt man der Suspension solche Mengen eines mit Wasser mischbaren organischen Lösungsmittels hinzu, daß ein 2phasiges System

entsteht: ein Niederschlag A und eine homogene flüssige Phase B. Der Niederschlag A wird abgetrennt. Gegebenenfalls wiederholt man an ihm die Behandlung mit Wasser und Äther und darauffolgend die mit Alkohol, trennt nochmals ab und vereinigt das neue Filtrat mit der Lösung B.

Die Fraktion A, die im wesentlichen Eiweißstoffe, Nucleinsäuren und höhere Kohlehydrate enthält, kann nun einem alkalischen Aufschluß unterworfen werden, worauf man aus der alkalischen Lösung durch stufenweise Einstellung bestimmter pH-Werte die genannten Bestandteile gewinnt. Das Filtrat B, das weitgehend frei von Eiweißbestandteilen ist, wird zweckmäßig nach vorheriger Einengung mit in Wasser nicht oder schwer löslichen organischen Lösungsmitteln, z. B. Äther, extrahiert. Man erhält so einen ätherischen Extrakt C und eine wäßrige Schicht D. Der Extrakt C enthält die fettlöslichen Bestandteile, insbesondere Sterine, Squalen usw. Er dient vor allem zur Gewinnung von Ergosterin.

Die wäßrige Schicht D enthält neben anorganischen Salzen Vitamine, vorzugsweise der B-Gruppe, Glutathion, Aminosäuren und Peptone, ferner Kohlehydrate in geringer Menge und wird auf diese Bestandteile in bekannter Weise aufgearbeitet.

Beispiel 1: Eine Suspension von 100 kg trockener Bäkkereihefe (Wassergehalt etwa 10%) in 500 l Wasser wird mit 35 l Äther verrührt. Man läßt 20 Stunden stehen, wobei die Temperatur auf 3 bis 5° C gehalten wird. Hierauf setzt man der Suspension unter dauerndem Rühren 500 l 96%igen Alkohol hinzu und filtriert die flockige Lösung durch die Filterpresse ab. Dadurch wird ein Rückstand A und ein Filtrat B erhalten. Der Rückstand A wird nochmals mit 500 l Wasser, 35 l Äther und 500 l Alkohol 2 Stunden lang in der oben angegebenen Weise behandelt. Man filtriert und preßt den Rückstand hydraulisch ab. Das Filtrat wird mit dem Filtrat B vereinigt.

Aufarbeitung des Rückstandes A: Der Rückstand A (Trockengewicht 76 kg) wird mit 500 l Wasser aufgeschlämmt und darauf mit 7,6 l 10n-Natronlauge im Laufe von 30 Minuten verrührt. Dann wird filtriert. Der erhaltene Rückstand wird nochmals mit 300 l Wasser und 7,6 l 10n-Natronlauge behandelt, sodann die feste Substanz abgetrennt, mit Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Die Ausbeute verträgt 15 kg höhere Kohlehydrate. Die vereinigten Filtrate werden mit Salzsäure auf ein pH von etwa

4,6 gebracht und auf 40° erwärmt. Dabei fallen die Eiweißstoffe aus, die mit Wasser gewaschen und getrocknet werden. Die Ausbeute beträgt 48 kg Eiweißstoffe.
Das Filtrat von den Eiweißstoffen wird mit Salzsäure kongosauer gemacht und auf 3° gekühlt. Nach kurzer Zeit hat sich ein flockiger Niederschlag von Hefenucleinsäure abgesetzt. Er wird abgetrennt, mit Alkohol gewaschen und im Vakuum getrocknet.
Die Ausbeute beträgt 7 kg Rohnucleinsäure.
Aufarbeitung des Filtrats B: Das Filtrat B wird im Vakuum bei 38° auf 100 l eingeengt. Man schüttelt darauf zweimal mit je 20 l Äther aus und erhält so drei Schichten:
1. eine ätherische Schicht (Fraktion C), 2. eine wäßrige Schicht (Fraktion D) sowie 3. eine feste Zwischenschicht, die eine dunkel gefärbte, übelriechende Substanz mit einem Trockengewicht von 2 kg bildet. Die ätherische Schicht C enthält die fettlöslichen Bestandteile und ergibt nach dem Abdampfen und Trocknen einen Rückstand von 12 kg. Dieser kann z. B. auf Ergosterin aufgearbeitet werden, wobei man etwa 200 bis 300 g Ergosterin erhält. Die wäßrige Schicht D enthält anorganische Salze, Kohlehydrate in geringer Menge, Vitamine, Glutathion, Aminosäuren und Peptone.
Die nach der Aufarbeitung erhaltenen Ausbeuten betragen: 2,6 g Vitamin B_1, 2,1 g Vitamin B_2, 311 g Rohglutathion, was 95% bzw. 92% bzw. 89% der für die verwendete Trockenhefe ermittelten Werte entspricht.
Beispiel 2: 50 kg getrocknete Berginhefe, welche noch etwa 20% Waser enthält, werden in 200 l Wasser suspendiert, dann mit 20 l Chloroform verrührt und über Nacht bei etwa 0° stehen gelassen. Dann werden 250 l Aceton unter Rühren hinzugefügt und abfiltriert. Der Rückstand wird nochmals mit 200 l Wasser, 20 l Chloroform und 250 l Aceton kürzere Zeit in der gleichen Weise behandelt. Rückstände und Filtrate werden vereinigt. Die Weiterverarbeitung der erhaltenen Fraktionen erfolgt in einer dem Beispiel 1 entsprechenden Weise, wobei jeweils die halben Mengen an Lösungsmitteln und Reagenzen zugesetzt werden:
Der Rückstand A liefert: 1. eine Ausbeute von 7,9 kg an höheren Kohlehydraten, 2. eine Ausbeute von 23 kg an Eiweißstoffen, 3. eine Ausbeute von 2,6 kg an Rohnucleinsäure.
Die aus dem Filtrat B erhaltene feste Zwischenschicht (s. Beispiel 1) hat ein Trockengewicht von 1,2 kg. Aus der Schicht C werden 150 g Ergosterin erhalten. Die Ausbeute aus der

wäßrigen Schicht D betragen 0,93 g Vitamin B_1, 1,1 g Vitamin B_2, 148 g Rohglutathion.

PATENTANSPRUCH: Verfahren zur Gewinnung aller wesentlichen Bestandteile der Hefe, gekennzeichnet durch die Vereinigung folgender vier an sich bekannter Maßnahmen zu einem geschlossenen Arbeitsgang:

1. Plasmolyse der Hefe mit in Wasser nicht löslichen organischen Lösungsmitteln und nachfolgender Zusatz von mit Wasser mischbaren organischen Lösungsmitteln, wobei sich ein Rückstand A und eine Lösung B ergibt;
2. Abscheidung der Kohlehydrate aus dem eiweißreichen Rückstand A durch Behandlung mit verdünnter Lauge und anschließend fraktionierte Fällung von Eiweiß und Nucleinsäuren durch stufenweisen Zusatz von Mineralsäuren;
3. Einengen des Filtrats B und anschließende Extraktion der Sterine und Fette mittels Äther;
4. Gewinnung von Vitaminen, Glutathion, Aminosäuren aus der bei der Abscheidung der Fette und Sterine abfallenden wäßrigen Lösung.

1465. A. P. 2 205 807 v. 18. 12. 39 / 25. 6. 40. Johann Bjorksten, Chicago. USA. Mittel zur Förderung des pflanzlichen Wachstums. Ableger, Stecklinge u. dgl. werden mit einer sehr verdünnten Lösung eines Gemisches aus 2-Methyl-5-äthoxymethyl-6-aminopyrimidin, 4 - Methyl - 5-ß-hydroxyäthylthiazol in äquimol. Mengen, Biotin und solchen Mengen von Säuren, Salzen starker Säuren und schwachen Alkalien oder sauren Salzen, daß der pH-Wert der Mischung unter 4,5 liegt, behandelt. Anstelle von Biotin kann ein Hefeautolysat verwendet werden, aus dem die Eiweißverbindungen durch Fällung mit Alkohol entfernt sind. Die Behandlungszeit für die Pflanzenteile kann bei Verwendung des Gemisches erheblich verkürzt werden.

1466. Philipp R. White: Darstellung von Hefepräparaten, die für das Wachstum isolierter Tomatenwurzeln von Wichtigkeit sind. (Vgl. C 1934 II, 262). Isolierte Tomatenwurzeln (Sorte Bonny Best) wurden in einer Lösung anorganischer Nährsalze unter Zusatz verschiedener organischer Stoffe gezüchtet und täglich die Längenzunahme gemessen. Hefe, bzw. Hefeextrakt war wesentlich für das Wachstum, die optimale Wirkung wurde mit 100 mg Hefe (Brauereihefe „Harris“) pro 1 l Nährlösung erzielt. Die wirksamen Faktoren waren in H_2O und 85%igem

Alkohol löslich; unlöslich in Alkohol, beständig gegen Kühlen mit Trichloressigsäure, unbeständig gegen Schleudern mit NO_2 bei pH = 3. Durch Extraktion mit 85%igem Alkohol konnte eine Anreicherung erzielt werden. (Plant Physiol. 12, 777—91, Juli 1937, Princeton, NJ. Rockefeller Inst. for Med. Res.).

1467. E. P. 513 514 v. 14. 12. 37 / 9. 11. 39. Herbert Otto Renner, Des Pleuns. USA. Veredeln von eßbaren Ölen und Fetten, gekennzeichnet durch die Behandlung mit oxydierend wirkenden Enzymen, bes. Bäckerhefe. 2000 (Teile) ranziges und mißfarbenes Peanußöl werden mit 2000 Wasser und 40 plasmolysierter gepreßter Bäckerhefe behandelt, und zwar 1,5 Stunden bei 24,4° und 3 Stunden bei 35°. Man vermeidet den Zutritt oxydierender Gase und läßt in CO_2-Atmosphäre über Nacht stehen. Das dann abgeschiedene Öl ist hell nußfarbig und von angenehmem Geruch.

1468. Dän. P. 57 476 v. 12. 10. 38 ausg. 8. 4. 1940 Aktieselskabet Maelkeriet Enigheden, Kopenhagen. Konservieren von Grünfutter. Man versetzt das einzulagernde Grünfutter mit einer Kultur von Milchsäurebakterien und einer Kultur von Hefeschlamm, die stärke- und diastasehaltige Stoffe und Zucker enthält. Als Milchsäurekultur kann Magermilch, als stärkehaltige Stoffe können Roggenmehl oder Weizengrütze und als Zucker auch Melasse und schließlich als diastasehaltige Stoffe Malz oder Malzkeime verwendet werden. Die Menge der Zusätze soll insgesamt etwa 10% des Grünfutters betragen, z. B. stellt man 2,4 t Zusatzmischung her aus 900 kg Malzkultur (40 Malzkeime, 40 rohes Roggenmehl und 820 Wasser, einschließlich 200 Hefekultur), 900 Milchsäurekultur (erhalten durch Säuren von Magermilch) und 600 Melasse.

1469. Tschech. P. 65 546 v. 27. 9. 35 ausg. 10. 10. 39 Masato a. Spol, Prag. Denaturisierungsmittel von Zucker für Futterzwecke, bestehend aus Hefe, pulverisierter Holzkohle und Dest. Produkten von Birken, Buchen- oder Fichtenharzen unter Zusatz von öligen Bestandteilen der Tierknochen.

1470. DRP. 689 490 30h v. 22. 10. 38 / 26. 3. 40 Hans Otto Hettche, München. Ausgangsstoffe für Bakteriennährböden, dad. gek., daß man zu Hefe- oder sonstigen pflanzlichen Extrakten Phosphorsäure zusetzt. Beispiel: Zu 1000 ccm Hefeextrakt wird das 50-fache der ermittelten H_3PO_4-Menge

gegeben und mit Wasser auf 1400 ccm aufgefüllt. Dieser Ausgangsextrakt liefert 10 Liter Nährboden. 150 ccm dieses Extraktes und 800 steriles Wasser geben 940 ccm einer sauren Brühe, aus der sich durch Abmessen von jeweils 94 ccm und Zusatz von 6 ccm Wasserglas der fertige Nährboden herstellen läßt. Die Erstarrungszeit beträgt 11—12 Minuten. Auf dem Nährboden wachsen ohne weiteren Zusatz: Staphylokokken, Streptokokken, Bac. pneum. FRIEDLÄNDER, Bact. pyoceaneus, coli, thyphi u. a. Bei Zusatz der üblichen Zusätze kann der Nährboden zur Typhus-, Paratyphus- und s. w. Diagnostik benutzt werden.

1471. D R P. 4 8 6 0 4 7 531/3 Société Francaise des Produits usw. in Paris. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g e i n e s A n t i s e p t i k u m s (ab 21. 11. 24) Frz. Prior. 20. 11. 23) dad. gek., daß man Bierhefe in üblicher Weise der Autolyse unterwirft und das im flüssigen Teil befindliche Antiseptikum von dem nicht zersetztem festen Teil der Zellen trennt.
2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dad. gek., daß das Autolysat im Vacuum und bei einer Temperatur unter 70° destilliert wird. — 3. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dad. gek., daß die flüchtigen Fettsäuren, durch ein Lösungsmittel aus dem flüssigen, das Antiseptikum enthaltenden Teil herausgelöst werden.

1472. D R P. 4 7 6 0 3 1 39b/20 Dipl.-Ing. Friedrich Stein in Saarbrücken. V e r f a h r e n z u r H e r s t e l l u n g e i n e r p l a s t i s c h e n M a s s e a u s H e f e (ab 20. 7. 26), dad. gek., daß der Hefe außer an sich bekannten Füllstoffen noch Brauereiabfälle, wie Malzstaub und ausgebraute, getrocknete Hopfenmasse beigemengt werden, welche Mischung in an sich bekannter Weise soweit getrocknet wird, daß sie sich durch Pressen noch formen läßt.

1473. E. P. 5 3 0 7 9 0 v. 14. 6. 1939 / 16. 1. 41 Agricultural u. Chemical Products Ltd. u. Josef Guttmann in London. P l a s t i s c h e M a s s e, bestehend aus einer Mischung von Casein und Hefe. Die Eiweißstoffe können getrennt oder auch vermischt mit Säure vorbehandelt sein.
Z. B. erhitzt man 10 kg 80%ige Milchsäure auf 150°, kühlt sie auf 50° ab, verknetet sie dann mit 60 kg einer Eiweißmischung, die aus 40 kg entfettetem Casein und 20 kg Hefe besteht, hält die Masse 1 Stunde bei 70°, formt sie und härtet den Formkörper im CH_2O-Bade.

1474. N i l s N o r m a n d e r : E t w a s ü b e r H e f e z u c h t. Überblick über Herstellung, Zusammensetzung und Verwendungs-

möglichkeiten von Hefe. (Tekn. Samfund. Göteborg, Ard. Kem Fysik 1914—1939, 221—36 Svenska Jästfabriks A.-B).

1475. Steinitzer: Kleinlebewesen. (Mikroorganismen) im Dienste der Nahrungs- und Genußmittelwirtschaft. Vf. behandelt Wesen und wirtschaftliche Bedeutung der alkoholischen Gärung, der Milchsäuregärung, der Essiggärung, der Zitronensäuregärung, die Biosynthese von Eiweiß, Fett und Vitamin B_1 im Zusammenhange. (Z. Volksernährung, 18, 153 bis 55, 5. 8. 1943).

1476. H. Brahmer, Darstellung von Futterhefe. Chem. Ztrlbl. 42 II S. 228 ff.

1477. Ph. Fresenius: Biologische Synthesen. Kurze Besprechung des gegenwärtigen Standes der Proteingewinnung durch Hefe und Pilzmycel sowie der Fettgewinnung durch Mycelzüchtung. Eine geeignete Form der Hefe (mit gleichen Teilen Mehl gebacken und vermahlen) für Ernährungszwecke wird angegeben. (Umschau Wiss. u. Techn. 47, 241—43 November 43, Frankf. M. Inst. f. Kochwissenschaft).

1478. Dr. K. G. Bergner: Synthetische Nahrungsmittel. (Dtsch. Lebensm. Rdsch. 43, Nr. 1. Juli 1947).

1479. G. Kroll: Eiweiß aus Hefe und Schimmelpilzen. Zusammenfassende Darstellg. der den DRP. 706 743 (C. 1941 II. 3011) und DRP. 713 357 (C. 1942, I. 1071) zu Grunde liegenden Verfahren. (Ind. Agrar. Rdsch. 1942, 604—615, Oktober).

1480. Marc. H. van Laer: Die Herstellung von Hefe als Nahrungsmittel. (Z. ges. Brauw. 65 S. 21 ff. 1942). Die Fabrikation der Nährhefe. Beschreibung des Nähr- sowie biologischen Wertes, der Verdaulichkeit und Zusammensetzung von technischen Hefen im Vergleich mit anderen Nahrungsmitteln. Angaben über Fabrikationsverfahren. (Bières et Boissons 1941 703 ff. Inst. National des Industries de Fermentation).

1481. Marc. H. van Laer. Das Problem der Nährhefe. Vf. bespricht zusammenfassend die Fabrikation von Nährhefe einschließlich der verwendeten Rohstoffe. Er schätzt den Bedarf auf etwa 500 t Trockenhefe pro Monat (vermutlich für Belgien). Dazu werden 2000 t Melasse oder 1000 t A-Zellulose notwendig. Melasse kann für diese Zwecke nicht freigestellt werden, da sie für die Bäckereihefefabrikation voll verbraucht wird. Man ist also auf Holzzucker oder A (synth.) angewiesen. Abgesehen von den Rohstoffschwierigkeiten, bestände die Mög-

lichkeit, die Fabrikation von Hefe aufzunehmen. (Bières et Boissons 3277—85, 1942).

1482. Thaddäusz Chrzaszcz und Josef Janicki: Fortschritte in den Gärungsindustrien. Ausführliche Literaturzusammenstellung über neue gärtechnische Methoden bei der Herstellung von Alkohol, Hefe, Malz, Bier, Wein, Essig, Milch-, Propion-, Butter-, Zitronen-, Glucon- und Kojisäure, Glycerin, Butylalkohol und Aceton. (J. Soc. Chem. Ind. 8, Ind. 55, 884—91 6. 11. 36).

1483. Wagner F.: Die chemisch-technische Fach- und Patentliteratur über Preßhefe und Gärungsalkohol 1914—1930.

1484. R. H. Hopkins u. F. W. Norris: Die Gärungsindustrien. Literaturübersicht und Patentbesprechungen der Jahre 1930 bis 1933 über Brauerei, Alkoholerzeugung, Hefegewinnung und die Herstellung höherer Alkohole, Ketone und aliph. Säuren. Ferner über die Rohstoffe und analyt. Verfahren. (Rep. Fermentat. Ind. 1933 1—26).

1485. Kalender für die landwirtschaftlichen Gewerbe. Brennerei, Preßhefe-, Essig- und Stärkefabrikation sowie Kartoffeltrocknerei. Herausgeg. v. Verein der Spiritusfabrikanten in Deutschland, Berlin, Jg. 54, 1938. Berlin Parey 1938).

1486. C. Lautenschläger: Wissenschaftliche und industrielle Nutzbarmachung von Hefe. Die Bedeutung der Inhaltstoffe, Aufbausubstanzen und Stoffwechselprodukte der Hefe für Wissenschaft und Technik wird zusammenfassend behandelt. (Med. und Chem. 3, 116—142 1936, Frankfurt a. M., I. G. Farben, Höchst).

1487. Pickholz S.: Die Bedeutung der Hefe für die Wissenschaft und für die Industrie. Ausführliche Darstellung der chemischen Zusammensetzung und der Eigenschaften der Hefe. Erläuterung des Gärungsvorganges. (Brau- u. Malzindustrie 30, (37) 129—32, 1. 11. 37).

1488. Max Winckel: Die Hefe, ein deutsches Volksnahrungsmittel. Hinweis auf die biologische Hochwertigkeit der Hefe, Bestimmung der Hefesorten und Hefeprodukte des Handels und ihrer Gewinnung. (Chem.-Ztg. 59, 528—29 29. 6. 1935).

1489. Max Winckel: Die Hefen als Nähr-, Diät- und Heilmittel. Vf. behandelt im Zusammenhang anhand von Lehrbildern von

STEINITZER Inhaltstoffe der Hefen, Hefe als Nahrungsmittel für den Menschen, Herstellung von Hefe-Nährmitteln, Einteilung und Anwendung von Hefepräparaten. (Z. Volksernährung 16, 326—29, 20. 10. 41).

1490. Eduard Knobloch und Jean Pine: Hefeverwertung. Umfassende Darstellung verschiedener bekannter Tatsachen auf dem Gebiete der Hefewirtschaft: Die Hefearten, Wertstoffe: (Vitamine, Cofermente) in Hefen; chemische Zusammensetzung der Hefen; Aschenanalyse; Strukturform der Vitamine B_1 und B_2; Vitamingehalt verschiedener Nahrungsmittel im Vergleich zu Hefe; Bedingungen für die günstige Entwicklung der Hefe; Rohprodukte für die Hefekultivierung; Hefekonservierung; Reinigung, Entbitterung und Trocknung; Verwendung der Hefen: Als Haustierfutter, Medikament, Nährpräparate usw.; Verwertung der Abfallhefe aus der Brauerei; Volkswirtschaftliche Bedeutung der Hefe; Literaturangaben. (Sbornik ceskè Akad. Techn. 16, 185—214, 1942.).

1491. O. von Soden, Über die zweckmäßige Verwertung von Hefe (Brenner-Ztg. 59, 139 (1942).

1492. O. von Soden, Über die zweckmäßige Verwertung von Hefe. (Z. Volksernähr. 17, 267 ff. 1942).

1493. — — Über den Stand der Nährhefefrage. Bericht über Ergebnisse verschiedener belgischer Ausschüsse zur Erforschung und Verwertung von Nährhefe. (Bières et Boissons, 3, 91—94 21. 3. 42).

1494. Dr. Hildegard Marx: Über die Hefe, ihre Bedeutung und Auswirkung für Pharmazie und Ernährung. I, Hefegewinnung und Hefepräparate.

A. Überblick über die Verfahren zur Hefegewinnung. 1. Bierhefe, 2. Die Bäckerhefe, 3. Die aus Holzzucker gewonnenen Hefen, 4. Hefegewinnung aus Molke. B. Überblick über die Hefepräparate. (Literaturangaben.).

II. Die Hauptbestandteile der Hefe. A. Die Eiweißsubstanzen. B. Die Kohlehydrate. C. Das Hefefett. D. Der Mineralgehalt. (Literaturangaben: Pharm. Ztg. 83, Nr. 6, Nr. 10 und Nr. 12 1947).

1495. Karl Hennies: Rohstoff Hefe — Art, Gewinnung und Verwendung. Zusammenfassende Darstellung. (Allgem. Brauer- und Hopfen-Ztg. 80, 595—97 11./12. 10. 1940).

1496. R. Laneau: Der heutige Stand des Hefeproblems. (Chem. Ztrlbl. 1944 1. Bd. 609).

1497. R. Illies: Die Erfassung der Brauereiabfallhefe: Ausführliche Besprechung der direkten Verfütterung, Trocknung und Herstellung von Extrakten der Brauereiabfallhefe zu ihrer Nutzbarmachung als Nahrungs- und Futtermittel. (Tages-Ztg. Brauerei 35, 129—30 27. 2. 37).

1498. R. Illies: Der heutige Stand der Hefeverwertung. Es wird die Verwertung der im Brauereigewerbe abfallenden recht beträchtlichen Mengen an Hefe als Futterhefe, Nährhefe, Hefeextrakt und pharmazeutische Produkte besprochen. (Wschr. Brauerei 51, 25. 28. 27. 1. 34).

1499. S. Zimmermann: Die Verwertung der Bierhefe. Zusammenfassender Überblick (Gambrinus 3, 91—92 11. 2. 42).

1500. Ellis W. Coates: Die Nutzbarmachung von Brauerei - Überschußhefe. Zusammenfassender Überblick. (Mod. Brewery Age 26, Nr. 50—52. Sept. 1941).

Sachverzeichnis.

	Seite
Abwässer der Zuckerindustrie	40
Acetondauerhefe	25
Acyloinsynthese	24
Alanin-β	19
Albumin	14
Alkoholische Gärung	22
Alter der Hefe	30
Amidase	20
Aminosäuren der Hefe	15
Aminosäureassimilation	27
Aminosäuregärung	24
Aminopolypeptidase	20
Amylase	20
Amyloglukosidase	20
Anaemie und Hefe	71
Anaerobe Züchtung	28
Aneurin	16
Aneurinanreicherung	16
Anpassung der Hefe	26
Anti-graue-Haare-Faktor	17
Arginase	21
Ascorbinsäure	17
Aspartase	20
Assimilation v. Kohlehydraten	26
Atmung	25
Atmungs- und Gärungstyp	16
Augenheilkunde und Hefe	71
Aussaatmenge	30
Autolyse	60
Backhefe aus Bierhefe	56
Backhilfsmittel	55
Basedow und Hefe	70
Bastardierung	10
Belüftungsapparaturen	50
Bergiusverfahren	44
Beriberi und Hefe	70
Beschleunigung der Gärung	37
Bestimmung von Hefen	10
Bewegung und Gärung	37
Biologische Eiweißsynthese	43 ff.
Biol. Wert des Hefeneiweißes	57 ff.
Bios	19
Biosynverfahren	47
Biotin	19
Blastokolin	33
Blei und Hefe	22
Brennereischlempe	42
Bruchbildung	12
Cerebrin	14
Cerevesin	14
Chemie der Hefe	11
Coriester	23
Cozymase	21
Cystin	15
Cytochrom	16
Cytologie	9
Darmkrankheiten und Hefe	69
Desinfektionsmittel	34
Desmolasen	21
Diabetes und Hefe	70
Diät und Hefe	70

	Seite
Diaphragmenbelüftung	50
Dipeptidase	20
Diploidie	10
Dulcit	12
Eisen und Hefe	22
Eiweißreiche Rohstoffe	42
Endvergärungsgrad	37
Entbittern der Hefe	52
Enzyme	16, 19
Ergone	16
Ergosterin	13, 14
Esterasen	21
Fett	13
Fettanreicherung	13
Fettbegleiter	13
Folinsäure	17
Fungi imperfecti	9
Furunkulose und Hefe	70
Futterhefe	43, 44
Galaktosidasen	20
Gärautomat	48
Gärfett	51
Gärung und Druck	36
„ „ Hefenmenge	36
„ „ Temperatur	36
„ „ Zucker-konzentration	36
Gärung, Messung	36
Gärungsfaktoren	36
Gärverfahren	47, 48
Gelbes Ferment	16
Generationsdauer	29
Glutathion	22
Glyceringärung	23
Glycogen	12, 13
Glycogenbildung	23
Golgiapparat	9
Gummi	12
Gynäkologie und Hefe	71
Haarergrauen und Hefe	71
Haemine	15
Haploidie	10
Hefe in Bäckerei	55
Hefeeiweiß, Biolog. Wert	57 ff.
Hefenextrakte	60
Hefenextrakte, Vitamingehalt	62
Hefe als Futtermittel	57, 64 ff.
Hefegummi	12
Hefe und Humanmedizin	69
Hefemazerationssaft	24
Hefe — Mutanten	35
Hefe und Nahrungsmittel-industrie	59
Hefenucleinsäure	14
Hefepräparate für Backzwecke	56
„ Diätetische	63
„ (enzym. wirks.)	24
Hefepreßsaft	24
Hefereinkultur	11
Hefe und Tierernährung	67 ff.
Hefe und Veterinärmedizin	68
Histologie	9
Hormonähnliche Wirkstoffe	18
Holzhydrolysate	43
Holzverzuckerung	44
Holzzuckerwürze	44
Holzzuckerwürzen, Vorbereitg.	45
Hydrierungen durch Hefe	24
Hydrolyse	61
Invertin	19
Invertinanreicherung	49
Kalium	22
Kartoffel	40, 41
Kartoffelflocken	41
Kartoffelpulpe	42
Katalase	22
Katadynverfahren	33
Kohlehydrate	12, 13
Konservieren von Hefe	55
Kontinuierliche Gärverfahren	47

	Seite
Kornbrennereien	42
Krebs und Hefe	74
Kreuzung von Heferassen	10
Laktation und Hefe	71
Laktoflavin	16
Lecithin	13
Lipasen	21
Lüftung beim Lüftungsverfahren	39
Lupinen	40
Magenkrankheiten und Hefe	69
Maltase	19
Mannan	12
Melassevorbehandlung	38
Melibiase	20
Menotoxin	35
Metachromatische Körper	9
Metalle und Hefe	33, 34
Methylglyoxal	23
Mineralbestandteile	22
Mineralstoffbedarf	27
Mitogenetische Strahlung	35
Molke als Substrat	41
Morphologie	9
Nährböden und Hefe	74
Nährstoffe	26
Neuralgien und Hefe	70
Nicotinsäure	17
„ u. Hefevermehr.	32
Nicotinsäureamid	17
Nucleinsäure	14
Oberflächen und Gärung	37
Oidium lactis	45, 47
Oligodynamische Wirkung	33
Pantothensäure	17
Pellagra und Hefe	71
Pentosenvergärung	26
Pflanzenwachstum und Hefe	74
pH und Gärung	37
pH und Hefe	32
Phosphatasen	21
Phosphatide	13
Phosphorsäure	22
Phosporylierung	23
Physiologie	22
Plasmolyse	61
Plastische Massen aus Hefe	74
Polyploidie	36
Porphyrine	15
Präparate, pharmazeutische aus Hefe	72 ff.
Proteasen	20
Proteinase	20
Proteine	14
Preßhefe, Behandlung	54
Provitamin D	13
Pseudomycebildung	10
Rachitis und Hefe	71
Radiumstrahlung	35
Redoxpotential und Hefevermehrung	32
Reizerscheinungen	32
Reinzucht natürliche	11
Reinzuchtapparat	11
Reinzüchtung	11
Riboflavin	16
Röntgenstrahlung	35
S- und R-Formen	9
Saccharase	19
Saponine	33
Sauerstoff und Hefe	28
Schaumbelüftung	50
Schaumzerstörung	51
Schollerverfahren	44
Schwefel und Hefe	22
Schwermetall und Hefe	33
Sieben der Hefe	52
Skorbut und Hefe	70
Spezifisches Gewicht v. Hefe	11
Sporenbildung	10
Sprossung	10
Sprue und Hefe	70

	Seite
Stärkehaltige Produkte als Substrat	41
Sterine	13
Stickstoff und Hefenvermehr.	30
Stickstoffquellen	26
Stoffwechsel	25
Stoffwechselprodukte und Hefenvermehrung	31
Strahlenwirkungen	34
Streptogenin	17
Sulfitablaugen	44
Sulfitablauge, Vorbereitung	46
Syrupvergärung	40
Systematik	9
Technik der Hefegewinnung	37
Telekinin	18
Temperatur und Hefe	29
„ „ Sporenbild.	30
Therapeutische Wirkungen der Hefe	69 ff.
Tokopherol	18
Torularhodin	16
Tote Hefe, Nachweis	33
Trehalase	20
Trehalose	12
Trockenhefe lebende	53
Trocknung von Hefe	53
Ultraschall	35
Unterscheidung von Ober- und Unterhefen	9
Unverseifbares	13
Uran	22
U V-Licht	35
Vacuolen	9
Vergärungsformen	23
Vergärung von Kohlehydraten	26
Vergiftungserscheinungen	32
Verhefung	43
Vermehrung der Hefe	10, 28
Verpackung	54
Vitamine	16
Vitamin A	16
„ B_1	16
„ B_2	16
„ B_4	17
„ B_{10}	17
„ B_{11}	17
„ Bw	17
„ Bx	17
„ C	17
„ D	17
„ E	18
„ H	18
„ H'	18
Vitaminbestimmung	18
Vitaminisierung von Bier	60
„ durch Hefe	59
Volutin	9, 14
Wachstumsfaktoren	28
Wachstumsgesetze	28
Waschen der Hefe	52
Werkstoffe	49
Wuchsstoffe	16, 18
„ und Hefeleben	27
„ u. Hefevermehrung	31
Zellmembran	12
Zelloberfläche und Kolloide	33
Zentrifugen	49
Z — Faktor	18
Zulauflüftungsverfahren	38 ff.
Zusammensetzung der Hefe	11
Zymase	21
Zymocasein	14

CENTRAL FOOD TECHNOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE * MYSORE * LIBRARY

CHECKED
2008

VERIFIED
2013

CFTRI-MYSORE
2900
Die hefe: Eine g..